

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г. И. Носова»

Многопрофильный колледж

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОУП.03 МАТЕМАТИКА  
Общеобразовательного цикла  
программы подготовки специалистов среднего звена  
специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование**

Квалификация: техник-теплотехник

Форма обучения  
очная на базе основного общего образования

**Магнитогорск, 2025**

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 года № 413, на основе положений федеральной основной общеобразовательной программы среднего общего образования, утвержденной приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 года № 371, и с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование, утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 21.08.2021 года № 600, и с учетом получаемой специальности.

**Организация-разработчик:** Многопрофильный колледж ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»

***Разработчик:***

преподаватель отделения №1 «Общеобразовательной подготовки»  
Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Юлия Федоровна Сивилькаева

**ОДОБРЕНО**

Предметной комиссией «Математических и  
естественнонаучных дисциплин»  
Председатель Корытникова Е.С.  
Протокол № 5 от «22» января 2025г

Методической комиссией МпК

Протокол № 3 от «19» февраля 2025г

## СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ<br>«МАТЕМАТИКА» .....             | 4  |
| 1.1 Область применения программы.....                                                         | 4  |
| 1.2 Цель и место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена..... | 4  |
| 2 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....                                     | 4  |
| 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....                                             | 21 |
| 3.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....                                       | 21 |
| 3.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины.....                                    | 22 |
| 3.3 Перечень лабораторных и практических работ .....                                          | 51 |
| 4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....                                                  | 56 |
| 4.1 Материально-техническое обеспечение .....                                                 | 56 |
| 4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы .....               | 56 |
| 5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....                             | 58 |
| 5.1 Текущий контроль .....                                                                    | 58 |
| 5.2 Промежуточная аттестация.....                                                             | 64 |
| Приложение 1 .....                                                                            | 68 |

# **1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»**

## **1.1 Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.02 Теплоснабжение и теплотехническое оборудование. Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

## **1.2 Цель и место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена**

Учебная дисциплина «Математика» относится к общеобразовательному циклу программы подготовки специалистов среднего звена и относится к предметной области ФГОС среднего общего образования математика и информатика.

Уровень освоения учебной дисциплины в соответствии с ФГОС среднего общего образования углубленный.

Освоение дисциплины направлено на достижение следующих целей:

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;
- формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Учебная дисциплина «Математика» имеет междисциплинарную связь с общеобразовательными учебными дисциплинами: «Физика», «Информатика».

## **2 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Освоение содержания учебной дисциплины «Математика» обеспечивает достижение обучающимися следующих результатов:

| Общие и профессиональные компетенции                                                                    | Планируемые результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                         | Личностные / метапредметные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Предметные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам | <p>Личностные результаты освоения учебной дисциплины отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части: трудового воспитания;</p> <p>ЛР23. готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;</p> <p>ЛР25. интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;</p> <p>Метапредметные результаты освоения учебной дисциплины отражают:</p> <p>8.1. Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>а) базовые логические действия:</p> <p>МР1. самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;</p> <p>МР2. устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;</p> <p>МР3. определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</p> <p>МР4. выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;</p> <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <p>МР7. владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</p> <p>МР12. выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;</p> | <p>ПР61. владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>ПР62. умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;</p> <p>ПР63. умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</p> <p>ПР64. умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;</p> <p>ПР65. умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни;</p> |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>МР13. анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</p> <p>МР17. уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;</p> <p>МР18. уметь интегрировать знания из разных предметных областей;</p> <p>МР20. ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;</p> | <p>выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>ПР66. умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p> <p>ПР67. умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</p> <p>ПР68. умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>ПР69. умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы</p> |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира;</p> <p>ПР610. умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; умение распознавать правильные многогранники;</p> <p>ПР611. умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</p> <p>ПР612. умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;</p> <p>ПР613. умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;</p> <p>ПР614. умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки;</p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>ПРу1. умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;</p> <p>ПРу2. умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;</p> <p>ПРу3. умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;</p> <p>ПРу4. умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;</p> <p>ПРу5. умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;</p> <p>ПРу6. умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;</p> <p>ПРу7. умение оперировать понятиями: тождество,</p> |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;</p> <p>ПРy8. умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции; умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;</p> <p>ПРy9. умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью</p> |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>рекуррентных формул;</p> <p>ПРy10. умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;</p> <p>ПРy11. умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел;</p> <p>ПРy12. умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных; умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;</p> <p>ПРy13. умение находить вероятности событий с использованием графических методов; применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и</p> |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>ПРy14. умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять</p> |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | <p>необходимые дополнительные построения;</p> <p>ПРy15. умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;</p> <p>ПРy16. умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;</p> <p>ПРy17. умение свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; оперировать понятиями: матрица <math>2 \times 2</math> и <math>3 \times 3</math>, определитель матрицы, геометрический смысл определителя;</p> <p>ПРy18. умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними</p> |
|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <p>практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;</p> <p>ПРy19. умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности</p> | <p>Личностные результаты освоения учебной дисциплины отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части: ценности научного познания:</p> <p>ЛР32. сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;</p> <p>ЛР33. совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;</p> <p>ЛР34. осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе;</p> <p>Метапредметные результаты освоения учебной дисциплины отражают:</p> <p>8.1. Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>в) работа с информацией:</p> <p>МР21. владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;</p> | <p>ПР65. умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>ПРy5. умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления;</p> <p>ПРy7. умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства</p> |

|                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>МР22. создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;</p> <p>МР23. оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p>и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;</p> <p>ПРy16. умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях</p> | <p>Личностные результаты освоения учебной дисциплины отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части: духовно-нравственного воспитания:</p> <p>ЛР11. осознание духовных ценностей российского народа;</p> <p>ЛР12. сформированность нравственного сознания, этического поведения;</p> <p>ЛР14. осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;</p> <p>трудоового воспитания:</p> <p>ЛР26. готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;</p> <p>Метапредметные результаты освоения учебной дисциплины отражают:</p> <p>8.1. Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <p>МР11. ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</p> <p>8.3. Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> | <p>ПРб5. умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами;</p> <p>ПРб6. умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p> <p>ПРy10. умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить</p> |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <p>а) самоорганизация:</p> <p>МР38. самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;</p> <p>МР39. самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;</p> <p>МР44. способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;</p> <p>б) самоконтроль:</p> <p>МР46. владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;</p> <p>МР47. использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;</p> <p>в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:</p> <p>МР49. самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;</p> <p>МР50. саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;</p> <p>МР51. сформированность внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;</p> <p>МР52. эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;</p> <p>МР53. социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;</p> | <p>уравнение касательной к графику функции; умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;</p> <p>ПРy18. умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;</p> |
| ОК 04 Эффективно взаимодействовать и | <p>Метапредметные результаты освоения учебной дисциплины отражают:</p> <p>8.2. Овладение универсальными коммуникативными</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>ПР68. умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>работать в коллективе и команде</p>        | <p>действиями:</p> <p>б) совместная деятельность:</p> <p>МР31. понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;</p> <p>МР33. принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;</p> <p>МР34. оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;</p> <p>8.3. Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> <p>г) принятие себя и других людей:</p> <p>МР54. принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;</p> <p>МР55. принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;</p> <p>МР56. признавать свое право и право других людей на ошибки;</p> | <p>использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; оценивать вероятности реальных событий; знакомство со случайными величинами; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p> <p>ПРуб. умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;</p> <p>ПРу8. умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; умение проводить исследование функции; умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;</p> |
| <p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную</p> | <p>Личностные результаты освоения учебной дисциплины отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | <p>ПРб1. владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста</p>                                                                                                         | <p>личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части: эстетического воспитания;</p> <p>ЛР16. эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;</p> <p>ЛР17. способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;</p> <p>культурных традиций и народного творчества;</p> <p>Метапредметные результаты освоения учебной дисциплины отражают:</p> <p>8.2. Овладение универсальными коммуникативными действиями:</p> <p>а) общение:</p> <p>МР26. осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;</p> <p>МР27. распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;</p> <p>МР28. владеть различными способами общения и взаимодействия;</p> <p>МР29. аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;</p> <p>МР30. развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;</p> | <p>проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p> <p>ПРбб. умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p> <p>ПРy1. умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;</p> |
| <p>ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных</p> | <p>Личностные результаты освоения учебной дисциплины отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части: гражданского воспитания:</p> <p>ЛР1. сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;</p> <p>ЛРб. умение взаимодействовать с социальными институтами в</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <p>ПРб14. умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки;</p> <p>ПРy19. умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения</p>                                                                                                                                   | <p>соответствии с их функциями и назначением; патриотического воспитания:<br/>         ЛР8. сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;<br/>         ЛР9. ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <p>примеры математических открытий российской и мировой математической науки;</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях</p> | <p>Личностные результаты освоения учебной дисциплины отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части: экологического воспитания:<br/>         ЛР27. сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;<br/>         ЛР30. умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;<br/>         Метапредметные результаты освоения учебной дисциплины отражают:<br/>         8.1. Овладение универсальными учебными познавательными действиями:<br/>         б) базовые исследовательские действия:<br/>         МР15. разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;<br/>         МР16. осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;<br/>         8.2. Овладение универсальными коммуникативными действиями:<br/>         б) совместная деятельность:<br/>         8.3. Овладение универсальными регулятивными действиями:</p> | <p>ПРy18. умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;<br/>         ПРy19. умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки;</p> |

|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                             | б) самоконтроль:<br>МР45. давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности | Личностные результаты освоения учебной дисциплины отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части: физического воспитания:<br>Метапредметные результаты освоения учебной дисциплины отражают:<br>8.1. Овладение универсальными учебными познавательными действиями:<br>б) базовые исследовательские действия:<br>МР14. давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;<br>8.3. Овладение универсальными регулятивными действиями:<br>а) самоорганизация:<br>МР40. давать оценку новым ситуациям;<br>МР41. расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;<br>МР42. делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;<br>МР43. оценивать приобретенный опыт; | ПРy19. умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки;                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.                                                                                                  | Личностные результаты освоения учебной дисциплины отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части: ценности научного познания:<br>ЛР33. совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;<br>Метапредметные результаты освоения учебной дисциплины отражают:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ПРy18. умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера; |

|                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                      | <p>8.1. Овладение универсальными учебными познавательными действиями:</p> <p>б) базовые исследовательские действия:</p> <p>МР7. владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;</p> <p>МР8. способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;</p> <p>МР9. овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;</p> <p>МР10. формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| <p>ПК 3.2 Составлять отчетную документацию по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем, тепло- и топливоснабжения</p> | <p>МР3. определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;</p> <p>МР8. способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;</p> <p>МР13. анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;</p> <p>МР42. делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;</p>                                                                                                                                                                                                                      | <p>ПРy18. умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат; решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;</p> |

### 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                                                | Объем в часах | В т.ч. в форме практической подготовки |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------|----------------------------------------|
| Объем образовательной программы учебной дисциплины                                | 225           | 58                                     |
| в т. ч.:                                                                          |               |                                        |
| <b>Основное содержание</b>                                                        | <b>125</b>    | <b>0</b>                               |
| теоретическое обучение                                                            | 79            | 0                                      |
| практические занятия                                                              | 46            | 0                                      |
| лабораторные занятия                                                              | 0             | 0                                      |
| <b>Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля)</b> | <b>82</b>     | <b>58</b>                              |
| теоретическое обучение                                                            | 24            | 0                                      |
| практические занятия                                                              | 58            | 58                                     |
| лабораторные занятия                                                              | 0             | 0                                      |
| промежуточная аттестация                                                          | 18            | 0                                      |
| Промежуточная аттестация дифференцированный зачет 1 семестр и экзамен 2 семестр   |               |                                        |

### 3.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

| Наименование разделов и тем              | Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч | Код ОК, ПК                                  | Код ПР, ЛР, МР,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                                        | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 3                                                                     |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>РАЗДЕЛ 1 АЛГЕБРА</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>53/16</b>                                                          |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Тема 1.1 Развитие понятия о числе</b> | <b>Дидактические единицы, содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 11/6                                                                  |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                          | Введение. Входной контроль<br>Целые, рациональные, иррациональные, действительные числа. Комплексные числа. Приближенные вычисления. Проценты. Тождества и тождественные преобразования. Рациональные уравнения и неравенства. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод). Метод интервалов. Система и совокупность уравнений и неравенств. | 3/0                                                                   | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 05<br>ПК 3.2. | ПР62, ПР63, ПР66<br>ПРy5, ПРy7,<br>ПРy11,<br>ЛР11, ЛР12,<br>ЛР14, ЛР16, ЛР17,<br>ЛР23, ЛР25, ЛР26<br>ЛР32, ЛР33, ЛР34<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР11,<br>МР12, МР13,<br>МР17, МР18,<br>МР20, МР21,<br>МР22, МР23,<br>МР26, МР27,<br>МР28, МР29,<br>МР30, МР38,<br>МР39, МР44,<br>МР46, МР47,<br>МР49, МР50,<br>МР51, МР52,<br>МР53 |
|                                          | <b>Профессионально-ориентированное содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2/0                                                                   |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                          | Системы рациональных уравнений, способы их решения для расчетов в задачах технологического профиля.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2/0                                                                   |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                          | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6/6                                                                   |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|                                          | <b>Профессионально-ориентированное содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6/6                                                                   |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

|                           |                                                                                                                      |      |                           |                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                           | Практическое занятие №1 Арифметические действия над действительными и комплексными числами. Приближенные вычисления. | 2/2  | ОК 01<br>ОК 02<br>ПК 3.2. | ПР62, ПРy5<br>ПРy11, ПРy18<br>ЛР23, ЛР25,<br>ЛР32, ЛР33, ЛР34<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР8,<br>МР12, МР13,<br>МР17, МР18,<br>МР20, МР21,<br>МР22, МР23,<br>МР42                      |
|                           | Практическое занятие №2 Решение прикладных задач на проценты.                                                        | 2/2  | ОК 01<br>ОК 02<br>ПК 3.2. | ПР62, ПР63, ПР66<br>ПРy5, ПРy7,<br>ПРy11, ПРy18<br>ЛР23, ЛР25,<br>ЛР32, ЛР33, ЛР34<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР8,<br>МР12, МР13,<br>МР17, МР18,<br>МР20, МР21,<br>МР22, МР23,<br>МР42 |
|                           | Практическое занятие №3. Решение задач на составление уравнений с профессиональным содержанием.                      | 2/2  | ОК 01<br>ОК 02<br>ПК 3.2. | ПР66, ПР614,<br>ПРy7, ПРy11,<br>ПРy18<br>ЛР23, ЛР25,<br>ЛР32, ЛР33, ЛР34<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР8,<br>МР12, МР13,<br>МР17, МР18,<br>МР20, МР21,<br>МР22, МР23,<br>МР42           |
| <b>Тема 1.2 Функции и</b> | <b>Дидактические единицы, содержание</b>                                                                             | 10/2 |                           |                                                                                                                                                                                            |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| графики | <p>Функции. Область определения и множество значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функции. Монотонность, четность, нечетность, ограниченность, периодичность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Арифметические операции над функциями. Сложная функция (композиция). Понятие о непрерывности функции. Обратные функции. Область определения и область значений обратной функции. График обратной функции. Элементарные преобразования графиков функций.</p> | 2/0 | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ПК 3.2. | ПР64, ПР65,<br>Пру8,<br>ЛР11, ЛР12, ЛР14,<br>ЛР23, ЛР25, ЛР26<br>ЛР32, ЛР33, ЛР34<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР11,<br>МР12, МР13,<br>МР17, МР18,<br>МР20, МР21,<br>МР22, МР23,<br>МР31, МР33,<br>МР34, МР38,<br>МР39, МР44,<br>МР46, МР47,<br>МР49, МР50,<br>МР51, МР52,<br>МР53, МР54,<br>МР55, МР56 |
|         | <b>Профессионально-ориентированное содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4/0 |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|         | Чтение свойств функций по графикам. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях в профессиональной деятельности (построение и работа с графиками амплитудно-частотных характеристик)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 4/0 |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|         | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4/2 |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|         | Практическое занятие №4. Исследование функций. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2/0 |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |                                             | MP49, MP50,<br>MP51, MP52,<br>MP53, MP54,<br>MP55, MP56                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                            | <b>Профессионально-ориентированное содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2/2  |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                            | Практическое занятие №5. Построение и чтение графиков функций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2/2  | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ПК 3.2. | ПР64, ПР65,<br>ПРy8, ПРy18<br>ЛР11, ЛР12, ЛР14,<br>ЛР23, ЛР25, ЛР26<br>ЛР32, ЛР33, ЛР34<br>MP1, MP2, MP3,<br>MP4, MP7, MP8,<br>MP11, MP12,<br>MP13, MP17,<br>MP18, MP20,<br>MP21, MP22,<br>MP23, MP31,<br>MP33, MP34,<br>MP38, MP39,<br>MP42, MP44,<br>MP46, MP47,<br>MP49, MP50,<br>MP51, MP52,<br>MP53, MP54,<br>MP55, MP56 |
| <b>Тема 1.3 Корни, степени и логарифмы</b> | <b>Дидактические единицы, содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 32/8 |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                                            | Корни и степени. Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем. Логарифм. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию. Преобразование алгебраических выражений. Преобразование рациональных, | 16/0 | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04            | ПР62, ПР63,<br>ПР65, ПРy6,<br>ПРy7, ПРy8,<br>ЛР11, ЛР12, ЛР14,<br>ЛР23, ЛР25, ЛР26<br>ЛР32, ЛР33, ЛР34<br>MP1, MP2, MP3,<br>MP4, MP7, MP11,<br>MP12, MP13,<br>MP17, MP18,                                                                                                                                                     |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |      |                         |                                                                                                                                                                  |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | иррациональных, степенных, показательных и логарифмических выражений. Показательная и логарифмическая функции. Определения функций, их свойства и графики. Преобразования графиков. Параллельный перенос, симметрия относительно осей координат, и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой, растяжение и сжатие вдоль осей координат. Показательные и логарифмические уравнения. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод). Показательные и логарифмические неравенства. Основные приемы их решения. |      |                         | MP20, MP21, MP22, MP23, MP31, MP33, MP34, MP38, MP39, MP44, MP46, MP47, MP49, MP50, MP51, MP52, MP53, MP54, MP55, MP56                                           |
|  | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 16/8 |                         |                                                                                                                                                                  |
|  | Практическое занятие №6. Решение иррациональных уравнений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2/0  | OK 01<br>OK 02<br>OK 04 | ПР62, ПР63, Пру6, Пру7, ЛР23, ЛР25, ЛР32, ЛР33, ЛР34 MP1, MP2, MP3, MP4, MP7, MP12, MP13, MP17, MP18, MP20, MP21, MP22, MP23, MP31, MP33, MP34, MP54, MP55, MP56 |
|  | Практическое занятие №9. Решение показательных неравенств                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 2/0  | OK 01<br>OK 02<br>OK 04 | ПР62, ПР63, Пру6, Пру7, ЛР23, ЛР25, ЛР32, ЛР33, ЛР34 MP1, MP2, MP3, MP4, MP7, MP12, MP13, MP17, MP18, MP20,                                                      |

|  |                                                                                  |     |                           |                                                                                                                                                                                                      |
|--|----------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                  |     |                           | MP21, MP22,<br>MP23,<br>MP31, MP33,<br>MP34, MP54,<br>MP55, MP56                                                                                                                                     |
|  | Практическое занятие №12. Решение логарифмических уравнений                      | 2/0 | OK 01<br>OK 02<br>OK 04   | ПР62, ПР63,<br>ПРy6, ПРy7,<br>ЛР23, ЛР25,<br>ЛР32, ЛР33, ЛР34<br>MP1, MP2, MP3,<br>MP4, MP7, MP12,<br>MP13, MP17,<br>MP18, MP20,<br>MP21, MP22,<br>MP23,<br>MP31, MP33,<br>MP34, MP54,<br>MP55, MP56 |
|  | Практическое занятие №13. Решение логарифмических неравенств                     | 2/0 | OK 01<br>OK 02<br>OK 04   | ПР62, ПР63,<br>ПРy6, ПРy7,<br>ЛР23, ЛР25,<br>ЛР32, ЛР33, ЛР34<br>MP1, MP2, MP3,<br>MP4, MP7, MP12,<br>MP13, MP17,<br>MP18, MP20,<br>MP21, MP22,<br>MP23,<br>MP31, MP33,<br>MP34, MP54,<br>MP55, MP56 |
|  | <b>Профессионально-ориентированное содержание</b>                                | 8/8 |                           |                                                                                                                                                                                                      |
|  | Практическое занятие №7. Преобразования выражений, содержащих степени и радикалы | 2/2 | OK 01<br>OK 04<br>ПК 3.2. | ПР62, ПРy6<br>ПРy18<br>ЛР23, ЛР25,<br>MP1, MP2, MP3,                                                                                                                                                 |

|  |                                                                                                                                                                                                           |     |                                    |                                                                                                                                                                                                                             |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                                                                           |     |                                    | MP4, MP7, MP8,<br>MP12, MP13,<br>MP17, MP18,<br>MP20, MP31,<br>MP33, MP34,<br>MP42, MP54,<br>MP55, MP56                                                                                                                     |
|  | Практическое занятие №8. Решение показательных уравнений                                                                                                                                                  | 2/2 | OK 01<br>OK 02<br>OK 04<br>ПК 3.2. | ПР62, ПР63,<br>ПРy6, ПРy7,<br>ПРy18<br>ЛР23, ЛР25,<br>ЛР32, ЛР33, ЛР34<br>MP1, MP2, MP3,<br>MP4, MP7, MP8,<br>MP12, MP13,<br>MP17, MP18,<br>MP20, MP21,<br>MP22, MP23,<br>MP31, MP33,<br>MP34, MP42,<br>MP54, MP55,<br>MP56 |
|  | Практическое занятие №10. Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений | 2/2 | OK 01<br>OK 04<br>ПК 3.2.          | ПР62, ПРy6<br>ПРy18<br>ЛР23, ЛР25,<br>MP1, MP2, MP3,<br>MP4, MP7, MP8,<br>MP12, MP13,<br>MP17, MP18,<br>MP20, MP31,<br>MP33, MP34,<br>MP42, MP54,<br>MP55, MP56                                                             |
|  | Практическое занятие №11. Построение графиков логарифмических функций.                                                                                                                                    | 2/2 | OK 01<br>OK 02<br>OK 03            | ПР65, ПРy8,<br>ПРy18<br>ЛР11, ЛР12, ЛР14,                                                                                                                                                                                   |

|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |             | ОК 04<br>ПК 3.2.                            | ЛР23, ЛР25, ЛР26<br>ЛР32, ЛР33, ЛР34<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР8,<br>МР11, МР12,<br>МР13, МР17,<br>МР18, МР20,<br>МР21, МР22,<br>МР23, МР31,<br>МР33, МР34,<br>МР38, МР39,<br>МР42, МР44,<br>МР46, МР47,<br>МР49, МР50,<br>МР51, МР52,<br>МР53, МР54,<br>МР55, МР56 |
| <b>РАЗДЕЛ 2 ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ</b>                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>26/4</b> |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Тема 2.1 Основные понятия тригонометрии. Преобразования тригонометрических выражений</b> | <b>Дидактические единицы, содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 18/4        |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                             | Основные понятия. Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения. Формулы половинного угла. Преобразования простейших тригонометрических выражений. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Тригонометрические функции. Свойства и графики синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Преобразования графиков. Параллельный перенос, растяжение и сжатие вдоль осей координат. | 6/0         | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ПК 3.2. | ПР65, ПРy6,<br>ПРy8,<br>ЛР11, ЛР12, ЛР14,<br>ЛР23, ЛР25, ЛР26<br>ЛР32, ЛР33, ЛР34<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР11,<br>МР12, МР13,<br>МР17, МР18,<br>МР20, МР21,<br>МР22, МР23,<br>МР31, МР33,<br>МР34, МР38,<br>МР39, МР44,<br>МР46, МР47,<br>МР49, МР50,              |
|                                                                                             | <b>Профессионально-ориентированное содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2/0         |                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                       |      |                |                                                                                                                                                                                   |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Определения и значения тригонометрических функций для задач технологического профиля.                                                                                                                                                                 | 2/0  |                | MP51, MP52, MP53, MP54, MP55, MP56                                                                                                                                                |
|  | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                | 10/4 |                |                                                                                                                                                                                   |
|  | Практическое занятие №15. Преобразования тригонометрических выражений. Основные тригонометрические тождества                                                                                                                                          | 2/0  | OK 01<br>OK 04 | ПРy6, ЛР23, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР7, МР12, МР13, МР17, МР18, МР20, МР31, МР33, МР34, МР54, МР55, МР56                                                                       |
|  | Практическое занятие №16. Преобразования тригонометрических выражений. Формулы сложения, удвоения. Формулы приведения. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведения тригонометрических функций в сумму | 2/0  | OK 01<br>OK 04 | ПРy6 ЛР23, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР7, МР12, МР13, МР17, МР18, МР20, МР31, МР33, МР34, МР54, МР55, МР56                                                                        |
|  | Практическое занятие №17. Построение графиков тригонометрических функций с использованием геометрических преобразований                                                                                                                               | 2/0  | OK 01<br>OK 04 | ПР65, ПРy8 ЛР11, ЛР12, ЛР14, ЛР23, ЛР25, ЛР26 ЛР32, ЛР33, ЛР34 МР1, МР2, МР3, МР4, МР7, МР11, МР12, МР13, МР17, МР18, МР20, МР21, МР22, МР23, МР31, МР33, МР34, МР38, МР39, МР44, |

|                 |                                                                                                                                              |     |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 |                                                                                                                                              |     |                           | MP46, MP47,<br>MP49, MP50,<br>MP51, MP52,<br>MP53, MP54,<br>MP55, MP56                                                                                                                                                                                                                                        |
|                 | <b>Профессионально-ориентированное содержание</b>                                                                                            | 4/4 |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                 | Практическое занятие №14. Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой. Нахождение значений тригонометрических функций | 2/2 | ОК 01<br>ОК 04<br>ПК 3.2. | ПРy6, ПРy18<br>ЛР23, ЛР25,<br>MP1, MP2, MP3,<br>MP4, MP7, MP8,<br>MP12, MP13,<br>MP17, MP18,<br>MP20, MP31,<br>MP33, MP34,<br>MP42, MP54,<br>MP55, MP56                                                                                                                                                       |
|                 | Практическое занятие №18. Описание производственных процессов с помощью графиков функций                                                     | 2/2 | ОК 01<br>ОК 04<br>ПК 3.2. | ПР65, ПРy8<br>ЛР11, ЛР12, ЛР14,<br>ЛР23, ЛР25, ЛР26<br>ЛР32, ЛР33, ЛР34<br>MP1, MP2, MP3,<br>MP4, MP7, MP8,<br>MP11, MP12,<br>MP13, MP17,<br>MP18, MP20,<br>MP21, MP22,<br>MP23, MP31,<br>MP33, MP34,<br>MP38, MP39,<br>MP42, MP44,<br>MP46, MP47,<br>MP49, MP50,<br>MP51, MP52,<br>MP53, MP54,<br>MP55, MP56 |
| <b>Тема 2.2</b> | <b>Дидактические единицы, содержание</b>                                                                                                     | 8/0 |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |     |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Тригонометрические уравнения и неравенства</b> | Обратные тригонометрические функции. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента. Тригонометрические уравнения и неравенства. Простейшие тригонометрические уравнения. Тригонометрические уравнения. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных). Простейшие тригонометрические неравенства. | 4/0 | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 03<br>ОК 04 | ПР63, ПР65,<br>ПРy7, ПРy8,<br>ЛР11, ЛР12, ЛР14,<br>ЛР23, ЛР25, ЛР26<br>ЛР32, ЛР33, ЛР34<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР11,<br>МР12, МР13,<br>МР17, МР18,<br>МР20, МР21,<br>МР22, МР23,<br>МР31, МР33,<br>МР34, МР38,<br>МР39, МР44,<br>МР46, МР47,<br>МР49, МР50,<br>МР51, МР52,<br>МР53, МР54,<br>МР55, МР56 |
|                                                   | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4/0 |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                   | Практическое занятие №19. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства                                                                                                                                                                                                                                                            | 2/0 | ОК 01<br>ОК 02                   | ПР63, ПРy7<br>ЛР23, ЛР25,<br>ЛР32, ЛР33, ЛР34<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР12,<br>МР13, МР17,<br>МР18, МР20,<br>МР21, МР22,<br>МР23                                                                                                                                                                         |
|                                                   | Практическое занятие №20. Тригонометрические уравнения и методы их решения                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2/0 | ОК 01<br>ОК 02                   | ПР63, ПРy7<br>ЛР23, ЛР25,<br>ЛР32, ЛР33, ЛР34<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР12,<br>МР13, МР17,<br>МР18, МР20,                                                                                                                                                                                                |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |                                                             | MP21, MP22,<br>MP23                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>РАЗДЕЛ 3 НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА</b>      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>58/16</b> |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Тема 3.1 Производная функции и её применение</b> | <b>Дидактические единицы, содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 36/8         |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                     | Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Суммирование последовательностей. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Производная. Понятие о производной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной функции и композиции функций. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в профессиональных задачах. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком. | 12/0         | OK 01<br>OK 03<br>OK 04<br>OK 06<br>OK 07<br>OK 08<br>OK 09 | ПР64, ПР614,<br>ПРy8, ПРy9,<br>ПРy10; ПРy18,<br>ПРy19<br>ЛР1, ЛР6, ЛР8,<br>ЛР9, ЛР11, ЛР12,<br>ЛР14, ЛР23, ЛР25,<br>ЛР26, ЛР27, ЛР30<br>ЛР33, МР1, МР2,<br>МР3, МР4, МР7,<br>МР8, МР9, МР10,<br>МР11, МР12,<br>МР13, МР14,<br>МР15, МР16,<br>МР17, МР18,<br>МР20, МР31,<br>МР33, МР34,<br>МР38, МР39,<br>МР40, МР41,<br>МР42, МР43,<br>МР44, МР45,<br>МР46, МР47,<br>МР49, МР50,<br>МР51, МР52,<br>МР53, МР54,<br>МР55, МР56 |
|                                                     | <b>Профессионально-ориентированное содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6/0          |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                     | Применения производной функции в задачах профессиональной направленности технологического профиля (определение изменения силы тока, теплоемкости в магнитной цепи)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6/0          |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                     | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 18/8         |                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                     | Практическое занятие №21. Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Нахождение пределов функций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2/0          | OK 01                                                       | ПРy9<br>ЛР23, ЛР25,<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР12,<br>МР13, МР17,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

|  |                                                                                                                                                |     |                         |                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                |     |                         | MP18, MP20                                                                                                                                                                                                                                              |
|  | Практическое занятие №22. Нахождение производных по определению. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций | 2/0 | OK 01<br>OK 03          | ПР64, ПРy10<br>ЛР11, ЛР12, ЛР14,<br>ЛР23, ЛР25, ЛР26<br>MP1, MP2, MP3,<br>MP4, MP7, MP11,<br>MP12, MP13,<br>MP17, MP18,<br>MP20, MP38,<br>MP39, MP44,<br>MP46, MP47,<br>MP49, MP50,<br>MP51, MP52,<br>MP53                                              |
|  | Практическое занятие №23. Вычисление производных сложных функций                                                                               | 2/0 | OK 01<br>OK 03<br>OK 04 | ПРy8, ПРy10<br>ЛР11, ЛР12, ЛР14,<br>ЛР23, ЛР25, ЛР26<br>MP1, MP2, MP3,<br>MP4, MP7, MP11,<br>MP12, MP13,<br>MP17, MP18,<br>MP20, MP31,<br>MP33, MP34,<br>MP38, MP39,<br>MP44, MP46,<br>MP47, MP49,<br>MP50, MP51,<br>MP52, MP53,<br>MP54, MP55,<br>MP56 |
|  | Практическое занятие №24. Геометрические приложения производной                                                                                | 2/0 | OK 01<br>OK 04          | ПРy8<br>ЛР23, ЛР25,<br>MP1, MP2, MP3,<br>MP4, MP7, MP12,<br>MP13, MP17,<br>MP18, MP20,                                                                                                                                                                  |

|  |                                                                                            |     |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                            |     |                                                                        | MP31, MP33,<br>MP34, MP54,<br>MP55, MP56                                                                                                                                                                                                                          |
|  | Практическое занятие №25. Исследование функций с помощью производной и построение графиков | 2/0 | OK 01<br>OK 03<br>OK 04                                                | ПР64, ПРy8,<br>ПРy10;<br>ЛР11, ЛР12, ЛР14,<br>ЛР23, ЛР25, ЛР26<br>MP1, MP2, MP3,<br>MP4, MP7, MP11,<br>MP12, MP13,<br>MP17, MP18,<br>MP20, MP31,<br>MP33, MP34,<br>MP38, MP39,<br>MP44, MP46,<br>MP47, MP49,<br>MP50, MP51,<br>MP52, MP53,<br>MP54, MP55,<br>MP56 |
|  | <b>Профессионально-ориентированное содержание</b>                                          | 8/8 |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|  | Практическое занятие №26, 27 Решение прикладных задач с помощью производной                | 4/4 | OK 01<br>OK 03<br>OK 04<br>OK 06<br>OK 07<br>OK 08<br>OK 09<br>ПК 3.2. | ПР64, ПР614,<br>ПРy8, ПРy10;<br>ПРy18, ПРy19<br>ЛР1, ЛР6, ЛР8,<br>ЛР9, ЛР11, ЛР12,<br>ЛР14, ЛР23, ЛР25,<br>ЛР26, ЛР27, ЛР30<br>ЛР33, MP1, MP2,<br>MP3, MP4, MP7,<br>MP8, MP9, MP10,<br>MP11, MP12,<br>MP13, MP14,<br>MP15, MP16,<br>MP17, MP18,<br>MP20, MP31,    |

|                                |                                                                                                                    |      |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                |                                                                                                                    |      |                                                                        | МР33, МР34,<br>МР38, МР39,<br>МР40, МР41,<br>МР42, МР43,<br>МР44, МР45,<br>МР46, МР47,<br>МР49, МР50,<br>МР51, МР52,<br>МР53, МР54,<br>МР55, МР56                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                | Практическое занятие №28, 29 Нахождение<br>оптимального результата с помощью производной в<br>практических задачах | 4/4  | ОК 01<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 06<br>ОК 07<br>ОК 08<br>ОК 09<br>ПК 3.2. | ПР64, ПР614,<br>ПРy8, ПРy10;<br>ПРy18, ПРy19<br>ЛР1, ЛР6, ЛР8,<br>ЛР9, ЛР11, ЛР12,<br>ЛР14, ЛР23, ЛР25,<br>ЛР26, ЛР27, ЛР30<br>ЛР33, МР1, МР2,<br>МР3, МР4, МР7,<br>МР8, МР9, МР10,<br>МР11, МР12,<br>МР13, МР14,<br>МР15, МР16,<br>МР17, МР18,<br>МР20, МР31,<br>МР33, МР34,<br>МР38, МР39,<br>МР40, МР41,<br>МР42, МР43,<br>МР44, МР45,<br>МР46, МР47,<br>МР49, МР50,<br>МР51, МР52,<br>МР53, МР54,<br>МР55, МР56 |
| <b>Тема 3.2 Интеграл и его</b> | <b>Дидактические единицы, содержание</b>                                                                           | 22/8 |                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|            |                                                                                                                                                                                                                                                                                   |      |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| применение | Первообразная. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных. Интеграл. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры применения интеграла в задачах профессиональной направленности | 6/0  | ОК 01<br>ОК 03<br>ОК 06<br>ОК 07<br>ОК 08<br>ОК 09 | ПР64, ПР614,<br>ПРy10; ПРy18,<br>ПРy19<br>ЛР1, ЛР6, ЛР8,<br>ЛР9, ЛР11, ЛР12,<br>ЛР14, ЛР23, ЛР25,<br>ЛР26, ЛР27, ЛР30<br>ЛР33, МР1, МР2,<br>МР3, МР4, МР7,<br>МР8, МР9, МР10,<br>МР11, МР12,<br>МР13, МР14,<br>МР15, МР16,<br>МР17, МР18,<br>МР20, МР38,<br>МР39, МР40,<br>МР41, МР42,<br>МР43, МР44,<br>МР45, МР46,<br>МР47, МР49,<br>МР50, МР51,<br>МР52, МР53 |
|            | <b>Профессионально-ориентированное содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                 | 4/0  |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|            | Применения интеграла в задачах профессиональной направленности технологического профиля (расчет среднего значения напряжения за период)                                                                                                                                           | 4/0  |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|            | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                            | 12/8 | ОК 01<br>ОК 03                                     | ПР64, ПРy10<br>ЛР11, ЛР12, ЛР14,<br>ЛР23, ЛР25, ЛР26<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР11,<br>МР12, МР13,<br>МР17, МР18,<br>МР20, МР38,<br>МР39, МР44,<br>МР46, МР47,<br>МР49, МР50,<br>МР51, МР52,<br>МР53                                                                                                                                                       |
|            | Практическое занятие №30. Интеграл и первообразная. Нахождение неопределенных интегралов при помощи свойств интегралов                                                                                                                                                            | 2/0  |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|  |                                                                                        |     |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Практическое занятие №31. Теорема Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов | 2/0 | ОК 01<br>ОК 03                                                | ПР64, ПРy10<br>ЛР11, ЛР12, ЛР14,<br>ЛР23, ЛР25, ЛР26<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР11,<br>МР12, МР13,<br>МР17, МР18,<br>МР20, МР38,<br>МР39, МР44,<br>МР46, МР47,<br>МР49, МР50,<br>МР51, МР52,<br>МР53                                                                                                                                                       |
|  | <b>Профессионально-ориентированное содержание</b>                                      | 8/8 |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|  | Практическое занятие №32, 33. Вычисление площадей фигур и объемов тел                  | 4/4 | ОК 01<br>ОК 03<br>ОК 06<br>ОК 07<br>ОК 08<br>ОК 09<br>ПК 3.2. | ПР64, ПР614,<br>ПРy10; ПРy18,<br>ПРy19<br>ЛР1, ЛР6, ЛР8,<br>ЛР9, ЛР11, ЛР12,<br>ЛР14, ЛР23, ЛР25,<br>ЛР26, ЛР27, ЛР30<br>ЛР33, МР1, МР2,<br>МР3, МР4, МР7,<br>МР8, МР9, МР10,<br>МР11, МР12,<br>МР13, МР14,<br>МР15, МР16,<br>МР17, МР18,<br>МР20, МР38,<br>МР39, МР40,<br>МР41, МР42,<br>МР43, МР44,<br>МР45, МР46,<br>МР47, МР49,<br>МР50, МР51,<br>МР52, МР53 |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | Практическое занятие №34, 35. Физические приложения интегралов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4/4          | ОК 01<br>ОК 03<br>ОК 06<br>ОК 07<br>ОК 08<br>ОК 09<br>ПК 3.2. | ПР64, ПР614,<br>ПРy10; ПРy18,<br>ПРy19<br>ЛР1, ЛР6, ЛР8,<br>ЛР9, ЛР11, ЛР12,<br>ЛР14, ЛР23, ЛР25,<br>ЛР26, ЛР27, ЛР30<br>ЛР33, МР1, МР2,<br>МР3, МР4, МР7,<br>МР8, МР9, МР10,<br>МР11, МР12,<br>МР13, МР14,<br>МР15, МР16,<br>МР17, МР18,<br>МР20, МР38,<br>МР39, МР40,<br>МР41, МР42,<br>МР43, МР44,<br>МР45, МР46,<br>МР47, МР49,<br>МР50, МР51,<br>МР52, МР53 |
| <b>РАЗДЕЛ 4 ГЕОМЕТРИЯ</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>52/16</b> |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>Тема 4.1 Координаты и векторы</b> | <b>Дидактические единицы, содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 10/4         |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|                                      | Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, плоскости и прямой. Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Использование координат и векторов при решении математических и прикладных задач | 4/0          | ОК 01                                                         | ПР613, ПРy17,<br>ЛР23, ЛР25,<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР12,<br>МР13, МР17,<br>МР18, МР20                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|                                      | <b>Профессионально-ориентированное содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2/0          |                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |                |                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | Операции с векторами. Угол между векторами в задачах технической механики.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2/0  |                |                                                                                                                                                                                     |
|                                                   | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 4/4  |                |                                                                                                                                                                                     |
|                                                   | <b>Профессионально-ориентированное содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 4/4  |                |                                                                                                                                                                                     |
|                                                   | Практическое занятие №36. Векторы. Действия с векторами. Декартова система координат в пространстве. Расстояние между точками                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2/2  | ОК 01          | ПР613, ПРy17, ПРy18<br>ЛР23, ЛР25,<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7,<br>МР8, МР12, МР13,<br>МР17, МР18,<br>МР20, МР42                                                                  |
|                                                   | Практическое занятие №37. Декартова система координат на плоскости. Уравнения прямой, окружности. Решение задач на расположение прямых на плоскости                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 2/2  | ОК 01          | ПР613, ПРy17<br>ПРy18<br>ЛР23, ЛР25,<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР8,<br>МР12, МР13,<br>МР17, МР18,<br>МР20, МР42                                                                |
| <b>Тема 4.2 Прямые и плоскости в пространстве</b> | <b>Дидактические единицы, содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 20/0 |                |                                                                                                                                                                                     |
|                                                   | Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярность двух плоскостей. Геометрические преобразования пространства: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости. Параллельное проектирование. Площадь ортогональной проекции. Изображение пространственных фигур. | 10/0 | ОК 01<br>ОК 05 | ПР61, ПР69,<br>ПР612, ПРy1,<br>ПРy14, ПРy15,<br>ЛР16, ЛР17,<br>ЛР23, ЛР25,<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР12,<br>МР13, МР17,<br>МР18, МР20,<br>МР26, МР27,<br>МР28, МР29,<br>МР30 |
|                                                   | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 10/0 |                |                                                                                                                                                                                     |
|                                                   | Практическое занятие №38. Решение задач на параллельность прямой и плоскости                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 2/0  | ОК 01<br>ОК 05 | ПР61, ПР69,<br>ПР612, ПРy1,                                                                                                                                                         |

|  |                                                                                        |     |                |                                                                                                                                                                                     |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                        |     |                | ПРy14, ПРy15,<br>ЛР16, ЛР17,<br>ЛР23, ЛР25,<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР12,<br>МР13, МР17,<br>МР18, МР20,<br>МР26, МР27,<br>МР28, МР29,<br>МР30                                |
|  | Практическое занятие №39. Решение задач на<br>перпендикулярность прямой и плоскости    | 2/0 | ОК 01<br>ОК 05 | ПР61, ПР69,<br>ПР612, ПРy1,<br>ПРy14, ПРy15,<br>ЛР16, ЛР17,<br>ЛР23, ЛР25,<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР12,<br>МР13, МР17,<br>МР18, МР20,<br>МР26, МР27,<br>МР28, МР29,<br>МР30 |
|  | Практическое занятие №40. Решение задач на<br>применение теорем о трёх перпендикулярах | 2/0 | ОК 01<br>ОК 05 | ПР61, ПР69,<br>ПР612, ПРy1,<br>ПРy14, ПРy15,<br>ЛР16, ЛР17,<br>ЛР23, ЛР25,<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР12,<br>МР13, МР17,<br>МР18, МР20,<br>МР26, МР27,<br>МР28, МР29,<br>МР30 |
|  | Практическое занятие №41. Решение задач на<br>параллельность плоскостей                | 2/0 | ОК 01<br>ОК 05 | ПР61, ПР69,<br>ПР612, ПРy1,                                                                                                                                                         |

|                               |                                                               |       |                |                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------|-------|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               |                                                               |       |                | ПРy14, ПРy15,<br>ЛР16, ЛР17,<br>ЛР23, ЛР25,<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР12,<br>МР13, МР17,<br>МР18, МР20,<br>МР26, МР27,<br>МР28, МР29,<br>МР30                                |
|                               | Практическое занятие №42. Решение задач на<br>двугранные углы | 2/0   | ОК 01<br>ОК 05 | ПР61, ПР69,<br>ПР612, ПРy1,<br>ПРy14, ПРy15,<br>ЛР16, ЛР17,<br>ЛР23, ЛР25,<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР12,<br>МР13, МР17,<br>МР18, МР20,<br>МР26, МР27,<br>МР28, МР29,<br>МР30 |
| <b>Тема 4.3 Многогранники</b> | <b>Дидактические единицы, содержание</b>                      | 22/12 |                |                                                                                                                                                                                     |

|                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>и круглые тела</b> | Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Сечения куба, призмы и пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдре, кубе, октаэдре, додекаэдре и икосаэдре). Тела вращения. Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере. Объем и его измерения. Интегральная формула объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел | 6/0   | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 06<br>ОК 07<br>ОК 08<br>ОК 09 | ПР610, ПР611,<br>ПР612, ПР614,<br>ПРy14, ПРy15,<br>ПРy16, ПРy18,<br>ПРy19<br>ЛР1, ЛР6, ЛР8,<br>ЛР9, ЛР23, ЛР25,<br>ЛР27, ЛР30, ЛР32,<br>ЛР33, ЛР34,<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР8,<br>МР9, МР10,<br>МР11, МР12,<br>МР13, МР14,<br>МР15, МР16,<br>МР17, МР18,<br>МР20, МР21,<br>МР22, МР23,<br>МР41, МР42,<br>МР43, МР45 |
|                       | <b>Профессионально-ориентированное содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4/0   |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                       | Нахождение площадей и объемов многогранников и круглых тел. Решение задач на комбинации геометрических тел в задачах профессиональной направленности технологического профиля.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 4/0   |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                       | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 12/12 |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                       | <b>Профессионально-ориентированное содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 12/12 |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                       | Практическое занятие №43. Решение задач на параллелепипед и куб                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2/2   | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 06<br>ОК 07<br>ОК 08<br>ОК 09 | ПР610, ПР612,<br>ПР614, ПРy14,<br>ПРy15, ПРy16,<br>ПРy18, ПРy19,<br>ЛР1, ЛР6, ЛР8,<br>ЛР9, ЛР23, ЛР25,<br>ЛР27, ЛР30, ЛР32,<br>ЛР33, ЛР34,                                                                                                                                                                                   |

|  |                                                     |     |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|-----------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                     |     |                                                    | МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР8,<br>МР9, МР10,<br>МР11, МР12,<br>МР13, МР14,<br>МР15, МР16,<br>МР17, МР18,<br>МР20, МР21,<br>МР22, МР23,<br>МР41, МР42,<br>МР43, МР45                                                                                                                                               |
|  | Практическое занятие №44. Решение задач на призму   | 2/2 | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 06<br>ОК 07<br>ОК 08<br>ОК 09 | ПР610, ПР612,<br>ПР614, ПРy14,<br>ПРy15, ПРy16,<br>ПРy18, ПРy19,<br>ЛР1, ЛР6, ЛР8,<br>ЛР9, ЛР23, ЛР25,<br>ЛР27, ЛР30, ЛР32,<br>ЛР33, ЛР34,<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР8,<br>МР9, МР10,<br>МР11, МР12,<br>МР13, МР14,<br>МР15, МР16,<br>МР17, МР18,<br>МР20, МР21,<br>МР22, МР23,<br>МР41, МР42,<br>МР43, МР45 |
|  | Практическое занятие №45. Решение задач на пирамиду | 2/2 | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 06<br>ОК 07<br>ОК 08<br>ОК 09 | ПР610, ПР612,<br>ПР614, ПРy14,<br>ПРy15, ПРy16,<br>ПРy18, ПРy19,<br>ЛР1, ЛР6, ЛР8,<br>ЛР9, ЛР23, ЛР25,                                                                                                                                                                                                              |

|  |                                                                                          |     |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                          |     |                                                    | ЛР27, ЛР30, ЛР32,<br>ЛР33, ЛР34,<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР8,<br>МР9, МР10,<br>МР11, МР12,<br>МР13, МР14,<br>МР15, МР16,<br>МР17, МР18,<br>МР20, МР21,<br>МР22, МР23,<br>МР41, МР42,<br>МР43, МР45                                                                                                           |
|  | Практическое занятие №46. Решение задач на цилиндр, конус, шар и сферу.                  | 2/2 | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 06<br>ОК 07<br>ОК 08<br>ОК 09 | ПР610, ПР612,<br>ПР614, ПРy14,<br>ПРy15, ПРy16,<br>ПРy18, ПРy19,<br>ЛР1, ЛР6, ЛР8,<br>ЛР9, ЛР23, ЛР25,<br>ЛР27, ЛР30, ЛР32,<br>ЛР33, ЛР34,<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР8,<br>МР9, МР10,<br>МР11, МР12,<br>МР13, МР14,<br>МР15, МР16,<br>МР17, МР18,<br>МР20, МР21,<br>МР22, МР23,<br>МР41, МР42,<br>МР43, МР45 |
|  | Практическое занятие №47. Решение задач на вычисление объёмов и поверхностей круглых тел | 2/2 | ОК 1<br>ОК 2<br>ОК 6<br>ОК 7                       | ПР610, ПР612,<br>ПР614, ПРy14,<br>ПРy15, ПРy16,<br>ПРy18, ПРy19,                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                                                                 |                                                                                                                     |             |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 |                                                                                                                     |             | ОК 8<br>ОК 9                                       | ЛР1, ЛР6, ЛР8,<br>ЛР9, ЛР23, ЛР25,<br>ЛР27, ЛР30, ЛР32,<br>ЛР33, ЛР34,<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР8,<br>МР9, МР10,<br>МР11, МР12,<br>МР13, МР14,<br>МР15, МР16,<br>МР17, МР18,<br>МР20, МР21,<br>МР22, МР23,<br>МР41, МР42,<br>МР43, МР45                                                                     |
|                                                                 | Практическое занятие №48. Использование комбинаций многогранников и тел вращения в практико-ориентировочных задачах | 2/2         | ОК 01<br>ОК 02<br>ОК 06<br>ОК 07<br>ОК 08<br>ОК 09 | ПР610, ПР612,<br>ПР614, ПРy14,<br>ПРy15, ПРy16,<br>ПРy18, ПРy19,<br>ЛР1, ЛР6, ЛР8,<br>ЛР9, ЛР23, ЛР25,<br>ЛР27, ЛР30, ЛР32,<br>ЛР33, ЛР34,<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР8,<br>МР9, МР10,<br>МР11, МР12,<br>МР13, МР14,<br>МР15, МР16,<br>МР17, МР18,<br>МР20, МР21,<br>МР22, МР23,<br>МР41, МР42,<br>МР43, МР45 |
| <b>РАЗДЕЛ 5 КОМБИНАТОРИКА, СТАТИСТИКА И ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ</b> |                                                                                                                     | <b>12/6</b> |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Тема 5.1 Элементы</b>                                        | <b>Дидактические единицы, содержание</b>                                                                            | <b>4/2</b>  |                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |     |                                           |                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>комбинаторики</b>                                                     | Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля                                                                                                                                                                                                    | 2/0 | ОК 01<br>ОК 04                            | ПР68, ПРy4<br>ЛР23, ЛР25,<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР12,<br>МР13, МР17,<br>МР18, МР20,<br>МР31, МР33,<br>МР34, МР54,<br>МР55, МР56                                                                           |
|                                                                          | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2/2 |                                           |                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                          | <b>Профессионально-ориентированное содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2/2 |                                           |                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                          | Практическое занятие №49. Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2/2 | ОК 01<br>ОК 04<br>ПК 3.2.                 | ПР68, ПРy4<br>ПРy18<br>ЛР23, ЛР25,<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР8,<br>МР12, МР13,<br>МР17, МР18,<br>МР20, МР31,<br>МР33, МР34,<br>МР42, МР54,<br>МР55, МР56                                                    |
| <b>Тема 5.2 Элементы теории вероятностей и математической статистики</b> | <b>Дидактические единицы, содержание</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 8/4 |                                           |                                                                                                                                                                                                                    |
|                                                                          | Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Понятие о законе больших чисел. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики. | 4/0 | ОК 01<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ОК 09 | ПР67, ПР68,<br>ПРy12, ПРy13,<br>ПРy18,<br>ЛР11, ЛР12, ЛР14,<br>ЛР23, ЛР25, ЛР26,<br>ЛР27, ЛР30<br>ЛР33, МР1, МР2,<br>МР3, МР4, МР7,<br>МР8, МР9, МР10,<br>МР11, МР12,<br>МР13, МР14,<br>МР15, МР16,<br>МР17, МР18, |

|  |                                                                                                                                                                     |     |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                                                                                                                                                                     |     |                                                      | МР20, МР31,<br>МР33, МР34,<br>МР38, МР39,<br>МР40, МР41,<br>МР42, МР43,<br>МР44, МР45,<br>МР46, МР47,<br>МР49, МР50,<br>МР51, МР52,<br>МР53, МР54,<br>МР55, МР56                                                                                                                                                                                                         |
|  | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                                                                              | 4/4 |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|  | <b>Профессионально-ориентированное содержание</b>                                                                                                                   | 4/4 |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|  | Практическое занятие №50. Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вероятность в задачах технологического профиля | 2/2 | ОК 01<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ОК 09<br>ПК 3.2. | ПР67, ПР68,<br>ПРy12, ПРy13,<br>ПРy18,<br>ЛР11, ЛР12, ЛР14,<br>ЛР23, ЛР25, ЛР26,<br>ЛР27, ЛР30<br>ЛР33, МР1, МР2,<br>МР3, МР4, МР7,<br>МР8, МР9, МР10,<br>МР11, МР12,<br>МР13, МР14,<br>МР15, МР16,<br>МР17, МР18,<br>МР20, МР31,<br>МР33, МР34,<br>МР38, МР39,<br>МР40, МР41,<br>МР42, МР43,<br>МР44, МР45,<br>МР46, МР47,<br>МР49, МР50,<br>МР51, МР52,<br>МР53, МР54, |

|                                              |                                                                                                           |            |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                              |                                                                                                           |            |                                                      | MP55, MP56                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                              | Практическое занятие №51. Представление данных. Задачи математической статистики технологического профиля | 2/2        | ОК 01<br>ОК 03<br>ОК 04<br>ОК 07<br>ОК 09<br>ПК 3.2. | ПР67, ПР68,<br>ПРy12, ПРy13,<br>ПРy18,<br>ЛР11, ЛР12, ЛР14,<br>ЛР23, ЛР25, ЛР26,<br>ЛР27, ЛР30<br>ЛР33, МР1, МР2,<br>МР3, МР4, МР7,<br>МР8, МР9, МР10,<br>МР11, МР12,<br>МР13, МР14,<br>МР15, МР16,<br>МР17, МР18,<br>МР20, МР31,<br>МР33, МР34,<br>МР38, МР39,<br>МР40, МР41,<br>МР42, МР43,<br>МР44, МР45,<br>МР46, МР47,<br>МР49, МР50,<br>МР51, МР52,<br>МР53, МР54,<br>МР55, МР56 |
| <b>РАЗДЕЛ 6 ОСНОВЫ ДИСКРЕТНОЙ МАТЕМАТИКИ</b> |                                                                                                           | <b>6/2</b> |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Тема 6.1 Основы теории множеств</b>       | <b>Дидактические единицы, содержание</b>                                                                  | 4/2        |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                              | Множества. Способы задания множеств. Операции над множествами. Диаграммы Вена                             | 2/0        | ОК 01                                                | Пру2, Пру3,<br>ЛР23, ЛР25,<br>МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР12,<br>МР13, МР17,<br>МР18, МР20                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                              | <b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>                                                    | 2/0        |                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                              | Практическое занятие №52. Способы задания множеств. Операции над множествами                              | 2/0        | ОК 01                                                | Пру2,<br>ЛР23, ЛР25,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                      |                                                                                                                          |        |       |                                                                                              |
|--------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      |                                                                                                                          |        |       | MP1, MP2, MP3,<br>MP4, MP7, MP12,<br>MP13, MP17,<br>MP18, MP20                               |
| <b>Тема 6.2 Основы теории графов</b> | <b>Дидактические единицы, содержание</b>                                                                                 | 2/0    |       |                                                                                              |
|                                      | Понятие графа. Способы задания. Виды графов.<br>Матрица смежности. Матрица инцидентности.<br>Маршрут, цикл, путь в графе | 2/0    | ОК 01 | Пру2, Пру3,<br>ЛР23, ЛР25,<br>MP1, MP2, MP3,<br>MP4, MP7, MP12,<br>MP13, MP17,<br>MP18, MP20 |
| <b>Промежуточная аттестация</b>      |                                                                                                                          | 18     |       |                                                                                              |
| <b>Всего:</b>                        |                                                                                                                          | 225/58 |       |                                                                                              |

### 3.3 Перечень лабораторных и практических работ

| Темы лабораторных и (или) практических занятий                                                                              | Краткое содержание/ описание (цель работы)                                                                                                                                              | Специализированное оборудование, технические средства, программное обеспечение (при необходимости) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Раздел 1 Алгебра</b>                                                                                                     |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                    |
| <b>Практические занятия</b>                                                                                                 |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                    |
| Практическое занятие №1. Арифметические действия над действительными и комплексными числами. Приближенные вычисления.       | Научиться выполнять действия с действительными и комплексными числами, выполнять приближенные вычисления.                                                                               | Не требуется                                                                                       |
| Практическое занятие №2. Решение прикладных задач на проценты.                                                              | Научиться решать текстовые задачи на нахождение процентов от числа.                                                                                                                     | Не требуется                                                                                       |
| Практическое занятие №3. Решение задач на составление уравнений с профессиональным содержанием.                             | Формирование умений решать текстовые задачи, составляя уравнения и системы уравнений.                                                                                                   | Не требуется                                                                                       |
| Практическое занятие №4. Исследование функций. Свойства линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций. | Научиться определять четность нечетность функции, проводить исследование функции на монотонность, экстремумы, нули функции и промежутки знакопостоянства.                               | Не требуется                                                                                       |
| Практическое занятие №5. Построение и чтение графиков функций                                                               | Повторение изученного материала; применение теоретических знаний к решению практических задач.                                                                                          | Не требуется                                                                                       |
| Практическое занятие №6. Решение иррациональных уравнений                                                                   | Обобщить, закрепить и систематизировать знания учащихся при решении различных видов иррациональных уравнений.                                                                           | Не требуется                                                                                       |
| Практическое занятие №7. Преобразования выражений, содержащих степени и радикалы.                                           | Обобщить, закрепить и систематизировать знания учащихся при решении заданий по преобразованию выражений, содержащих степени и радикалы. Рассмотреть их применение в прикладных формулах | Не требуется                                                                                       |
| Практическое занятие №8. Решение показательных уравнений                                                                    | Обобщить, закрепить и систематизировать знания учащихся по методам решения показательных уравнений. Рассмотреть применение показательных функций                                        | Не требуется                                                                                       |
| Практическое занятие №9. Решение показательных неравенств.                                                                  | Научиться решать показательные неравенства                                                                                                                                              | Не требуется                                                                                       |

|                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                          |              |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Практическое занятие №10 Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому. Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений.                                             | Формировать навыки нахождения значений логарифмических выражений, применяя определение и свойства логарифмов. Логарифмировать и потенцировать выражения. | Не требуется |
| Практическое занятие №11. Построение графиков логарифмических функций                                                                                                                                                                                 | Формировать навыки построения с помощью преобразований и исследований графиков логарифмических функций. Рассмотреть применение логарифмов                | Не требуется |
| Практическое занятие №12. Решение логарифмических уравнений                                                                                                                                                                                           | Обобщить, закрепить и систематизировать знания учащихся по методам решения логарифмических уравнений                                                     | Не требуется |
| Практическое занятие №13. Решение логарифмических неравенств                                                                                                                                                                                          | Обобщить, закрепить и систематизировать знания учащихся по методам решения логарифмических неравенств                                                    | Не требуется |
| <b>Раздел 2 Основы тригонометрии</b>                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                          |              |
| <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                          |              |
| Практическое занятие №14. Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой. Нахождение значений тригонометрических функций.                                                                                                         | Формировать навыки перехода от радианной меры углов к градусной и обратно. Научить находить значения тригонометрических функций.                         | Не требуется |
| Практическое занятие №15. Преобразования тригонометрических выражений. Основные тригонометрические тождества.                                                                                                                                         | Обобщить, закрепить и систематизировать знания учащихся по преобразованию тригонометрических выражений, используя основные тригонометрические тождества. | Не требуется |
| Практическое занятие №16. Преобразования тригонометрических выражений. Формулы сложения, удвоения. Формулы приведения. Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение, преобразование произведения тригонометрических функций в сумму | Научиться преобразовывать тригонометрические выражения, используя тригонометрические формулы.                                                            | Не требуется |
| Практическое занятие №17. Построение графиков тригонометрических функций с использованием геометрических                                                                                                                                              | Научиться строить графики тригонометрических функций                                                                                                     | Не требуется |

|                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                          |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| преобразований.                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                          |              |
| Практическое занятие №18. Описание производственных процессов с помощью графиков функций                                                                                 | Научиться использовать графики функций в решении прикладных задач                                                                                                                                                        | Не требуется |
| Практическое занятие №19. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.                                                                                         | Научиться решать простейшие тригонометрические уравнения и неравенства                                                                                                                                                   | Не требуется |
| Практическое занятие №20. Тригонометрические уравнения и методы их решения.                                                                                              | Научиться решать тригонометрические уравнения.                                                                                                                                                                           | Не требуется |
| <b>Раздел 3 Начала математического анализа</b>                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                          |              |
| <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                          |              |
| Практическое занятие №21. Числовая последовательность, способы ее задания, вычисления членов последовательности. Предел последовательности. Нахождение пределов функций. | Научиться вычислять пределы функции. Научиться избавляться от неопределенностей $\left(\frac{0}{0}\right)$ или $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$ . Научиться решать задачи, связанные с числовой последовательностью. | Не требуется |
| Практическое занятие №22. Нахождение производных по определению. Правила и формулы дифференцирования, таблица производных элементарных функций.                          | Отработать определение производной функции. Научиться применять формулы и правила дифференцирования. Научиться находить производную в заданной точке.                                                                    | Не требуется |
| Практическое занятие №23. Вычисление производных сложных функций.                                                                                                        | Научиться вычислять производные сложных функций                                                                                                                                                                          | Не требуется |
| Практическое занятие №24. Геометрические приложения производной                                                                                                          | Научиться составлять уравнение касательной к данной кривой в точке касания; находить угловой коэффициент касательной, проведенный к кривой.                                                                              | Не требуется |
| Практическое занятие №25. Исследование функций с помощью производной и построение графиков.                                                                              | Научиться исследовать функции и строить их графики.                                                                                                                                                                      | Не требуется |
| Практическое занятие №26, 27 Решение прикладных задач с помощью производной                                                                                              | Научиться применять производную функции при решении прикладных задач.                                                                                                                                                    | Не требуется |
| Практическое занятие №28, 29. Нахождение оптимального результата с помощью производной в практических задачах                                                            | Научиться применять производную функции при решении задач на нахождение оптимального результата в производственных процессах                                                                                             | Не требуется |

|                                                                                                                                                     |                                                                                                                                  |              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Практическое занятие №30. Интеграл и первообразная. Нахождение неопределённых интегралов при помощи свойств интегралов.                             | Научиться находить неопределённые интегралы непосредственным интегрированием при помощи свойств интегрирования.                  | Не требуется |
| Практическое занятие №31. Теорема Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов.                                                             | Формировать навыки вычисления определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница с применением свойств определенного интеграла. | Не требуется |
| Практическое занятие №32, 33. Вычисление площадей фигур и объемов тел.                                                                              | Формировать навыки применения определенных интегралов для вычисления площадей фигур и объемов тел.                               | Не требуется |
| Практическое занятие №34, 35. Физические приложения интегралов                                                                                      | Формировать навыки применения определенных интегралов к решению физических задач                                                 | Не требуется |
| <b>Раздел 4 Геометрия</b>                                                                                                                           |                                                                                                                                  |              |
| <b>Практические занятия</b>                                                                                                                         |                                                                                                                                  |              |
| Практическое занятие №36. Векторы. Действия с векторами. Декартова система координат в пространстве. Расстояние между точками.                      | Научиться выполнять действия с векторами, находить расстояние между точками.                                                     | Не требуется |
| Практическое занятие №37. Декартова система координат на плоскости. Уравнения прямой, окружности. Решение задач на расположение прямых на плоскости | Научиться решать задачи на нахождение уравнений прямых и окружностей, на расположение прямых на плоскости.                       | Не требуется |
| Практическое занятие №38. Решение задач на параллельность прямой и плоскости.                                                                       | Научиться решать задачи на параллельность прямой и плоскости, используя признак параллельности прямой и плоскости.               | Не требуется |
| Практическое занятие №39. Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости                                                                    | Научиться использовать признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорему о трех перпендикулярах при решении задач.          | Не требуется |
| Практическое занятие №40. Решение задач на применение теорем о трёх перпендикулярах.                                                                | Научиться использовать признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорему о трех перпендикулярах при решении задач.          | Не требуется |
| Практическое занятие №41. Решение задач на                                                                                                          | Научиться использовать признак                                                                                                   | Не требуется |

|                                                                                                                                                                     |                                                                                                                         |              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| параллельность плоскостей.                                                                                                                                          | параллельности плоскостей и свойства параллельных плоскостей при решении задач.                                         |              |
| Практическое занятие №42. Решение задач на двугранные углы.                                                                                                         | Научиться решать задачи на применение понятий угла между прямой и плоскостью, двугранного угла, угла между плоскостями. | Не требуется |
| Практическое занятие №43. Решение задач на параллелепипед и куб                                                                                                     | Научиться решать задачи с параллелепипедом и кубом                                                                      | Не требуется |
| Практическое занятие №44. Решение задач на призму.                                                                                                                  | Научиться решать задачи с призмой                                                                                       | Не требуется |
| Практическое занятие №45. Решение задач на пирамиду.                                                                                                                | Научиться решать задачи с пирамидой                                                                                     | Не требуется |
| Практическое занятие №46. Решение задач на цилиндр, конус, шар и сферу.                                                                                             | Научиться решать задачи с цилиндром, конусом, шаром и сферой                                                            | Не требуется |
| Практическое занятие №47. Решение задач на вычисление объёмов и поверхностей круглых тел.                                                                           | Научиться решать задачи на вычисление объёмов и поверхностей круглых тел                                                | Не требуется |
| Практическое занятие №48. Использование комбинаций многогранников и тел вращения в практико-ориентировочных задачах                                                 | Научиться решать задачи на комбинацию геометрических тел                                                                | Не требуется |
| <b>Раздел 5 Комбинаторика, статистика и теория вероятностей</b>                                                                                                     |                                                                                                                         |              |
| <b>Практические занятия</b>                                                                                                                                         |                                                                                                                         |              |
| Практическое занятие №49. Решение комбинаторных задач. Размещения, сочетания и перестановки.                                                                        | Научиться отличать сочетания от размещений, применять формулы для вычисления всех выборок без повторений.               | Не требуется |
| Практическое занятие №50. Классическое определение вероятности, свойства вероятностей, теорема о сумме вероятностей. Вероятность в задачах технологического профиля | Научиться находить вероятности событий, используя классическое определение вероятности                                  | Не требуется |
| Практическое занятие №51. Представление данных. Задачи математической статистики технологического профиля                                                           | Научиться решать задачи математической статистики                                                                       | Не требуется |

## 4 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

*Кабинет математических дисциплин*, оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

*Помещение для воспитательной работы*, оснащенное в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

*Компьютерный класс*, оснащенный в соответствии с приложением 3 образовательной программы.

### 4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

#### Основные источники:

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа: 10—11-е классы: базовый и углублённый уровни : учебник / Ш. А. Алимов, Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва, Фёдорова. — 12-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2024. — 463 с. — ISBN 978-5-09-112136-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/408656> (дата обращения: 04.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Атанасян, Л. С. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия: 10—11-й классы: базовый и углублённый уровни : учебник / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев. — 12-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2023. — 287 с. — ISBN 978-5-09-112137-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/408659> (дата обращения: 04.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### Дополнительные источники:

1. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 755 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16211-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568499> (дата обращения: 04.04.2025).

2. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 755 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16211-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568499> (дата обращения: 04.04.2025).

3. Потоскуев, Е. В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия : 11-й класс : углублённый уровень : учебник / Е. В. Потоскуев, Л. И. Звавич. — 10-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2023. — 384 с. — ISBN 978-5-09-110488-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/360731> (дата обращения: 04.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Мерзляк, А. Г. Математика. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс : углублённый уровень : учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков. — 6-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-09-087877-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/360725> (дата обращения: 04.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Мерзляк, А. Г. Математика. Алгебра и начала математического анализа : 11 класс : углублённый уровень : учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков ; под редакцией В. Е. Подольского. — 5-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2022. — 412 с. — ISBN 978-5-09-087874-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/360722> (дата обращения: 04.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Математика : алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа : 11-й класс : базовый уровень : учебник : в 2 частях / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов, Л. А. Александрова, Е. Л. Мардахаева. — 2-е изд., стер. — Москва : Просвещение, 2022 — Часть 2 — 2022. — 206 с. — ISBN 978-5-09-092048-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/360719> (дата обращения: 04.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **Интернет-ресурсы:**

1. Уроки, тесты и презентации по математике : сайт. — URL : <http://urokimatematiki.ru/> (дата обращения: 20.04.2025). — Текст : электронный.

2. Презентации по математике, алгебре и геометрии : сайт. — URL : <http://mirmatematiki.ru> (дата обращения: 20.04.2025). — Текст : электронный.

3. Мир математических уравнений : сайт. — URL : <http://eqworld.ipmnet.ru> (дата обращения: 20.04.2025). — Текст : электронный.

4. Интернет-проект «Задачи» для учителей и преподавателей : сайт. — URL : [www.problems.ru](http://www.problems.ru) (дата обращения: 20.04.2025). — Текст : электронный.

5. Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online) : сайт. — URL : [www.mathtest.ru](http://www.mathtest.ru) (дата обращения: 20.04.2025). — Текст : электронный.

6. Учебно-консультационный портал «Математика в школе» : сайт. — URL : <http://school.msu.ru> (дата обращения: 20.04.2025). — Текст : электронный.

7. Сайт посвящён Математике (и математикам) : сайт. — URL : [www.math.ru](http://www.math.ru) (дата обращения: 20.04.2025). — Текст : электронный.

8. Общероссийский математический портал Math-Net.Ru : сайт. — URL : [www.mathnet.ru](http://www.mathnet.ru) (дата обращения: 20.04.2025). — Текст : электронный.

9. Из золотого фонда популярной физико-математической литературы : сайт. — URL : <http://ilib.mccme.ru> (дата обращения: 20.04.2025). — Текст : электронный.

10. Научно-популярный физико-математический журнал «Квант». Архив номеров : сайт. — URL : <http://kvant.mccme.ru> (дата обращения: 20.04.2025). — Текст : электронный.

11. Справочник математических формул. Примеры и задачи с решениями : сайт. — URL : [www.pm298.ru](http://www.pm298.ru) (дата обращения: 20.04.2025). — Текст : электронный.

12. Информационно-поисковая система «Задачи по геометрии» : сайт. — URL : <http://zadachi.mccme.ru> (дата обращения: 20.04.2025). — Текст : электронный.

## 5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

### 5.1 Текущий контроль

| № | Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины | Контролируемые результаты (ОК и ПК, ПР, ЛР, МР)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Наименование оценочного средства                   | Критерии оценки |
|---|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-----------------|
| 1 | Введение                                         | Пру5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Тест                                               | См. ниже        |
| 2 | <b>Раздел 1 Алгебра</b>                          | ОК 01 (ПР62, ПР63, ПР64, ПР65, ПР66, ПРy5, Пру6, ПРy7, ПРy8, ПРy11, ЛР23, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР7, МР12, МР13, МР17, МР18, МР20)<br>ОК 02 (ПР65, ПРy5, ПРy7, ЛР32, ЛР33, ЛР34, МР21, МР22, МР23)<br>ОК 03 (ПР65, ПР66, ЛР11, ЛР12, ЛР14, ЛР26, МР11, МР38, МР39, МР44, МР46, МР47, МР49, МР50, МР51, МР52, МР53)<br>ОК 04 (ПРy6, Пру8, МР31, МР33, МР34, МР54, МР55, МР56)<br>ОК 05 (ПР66, ЛР16, ЛР17, МР26, МР27, МР28, МР29, МР30)<br>ПК 3.2(ПРy18) | Тест                                               | См. ниже        |
| 3 | Тема 1.1. Развитие понятия о числе               | ОК 01 (ПР62, ПР63, ПР66, ПРy5, ПРy7, ПРy11, ЛР23, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР7, МР12, МР13, МР17, МР18, МР20)<br>ОК 02 (ПРy5, ПРy7, ЛР32, ЛР33, ЛР34, МР21, МР22, МР23)<br>ОК 03 (ПР66, ЛР11, ЛР12, ЛР14, ЛР26, МР11, МР38, МР39, МР44, МР46, МР47, МР49, МР50, МР51, МР52, МР53)<br>ОК 05 (ПР66, ЛР16, ЛР17, МР26, МР27, МР28, МР29, МР30)<br>ПК 3.2(ПРy18)                                                                                               | Практическая работа (практическое задание)<br>Тест | См. ниже        |
| 4 | Тема 1.2 Функции и графики                       | ОК 01 (ПР64, ПР65, Пру8, ЛР23, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР7, МР12,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Практическая работа (практическое                  | См. ниже        |

|   |                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                              |          |
|---|----------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------|
|   |                                                                            | МР13, МР17, МР18, МР20)<br>ОК 02 (ПР65, ЛР32, ЛР33,<br>ЛР34, МР21, МР22, МР23)<br>ОК 03 (ПР65, ЛР11, ЛР12,<br>ЛР14, ЛР26, МР11, МР38,<br>МР39, МР44, МР46, МР47,<br>МР49, МР50, МР51, МР52,<br>МР53)<br>ОК 04 (ПРy8, МР31, МР33,<br>МР34, МР54, МР55, МР56)<br>ПК 3.2(ПРy18)                                                                                                                     | задание)<br>Тест                                                             |          |
| 5 | Тема 1.3 Корни, степени и логарифмы                                        | ОК 01 (ПР62, ПР63, ПР65,<br>ПРy6, ПРy7, ПРy8, ЛР23,<br>ЛР25, МР1, МР2, МР3,<br>МР4, МР7, МР12, МР13,<br>МР17, МР18, МР20)<br>ОК 02 (ПР65, ПРy7, ЛР32,<br>ЛР33, ЛР34, МР21, МР22,<br>МР23)<br>ОК 03 (ПР65, ЛР11, ЛР12,<br>ЛР14, ЛР26, МР11, МР38,<br>МР39, МР44, МР46, МР47,<br>МР49, МР50, МР51, МР52,<br>МР53)<br>ОК 04 (ПРy6, ПРy8, МР31,<br>МР33, МР34, МР54, МР55,<br>МР56)<br>ПК 3.2(ПРy18) | Практическая<br>работа<br>(практическое<br>задание)<br>Контрольная<br>работа | См. ниже |
| 6 | <b>Раздел 2 Основы тригонометрии</b>                                       | ОК 01 (ПР63, ПР65, ПРy6,<br>ПРy7, ПРy8, ЛР23, ЛР25,<br>МР1, МР2, МР3, МР4, МР7,<br>МР12, МР13, МР17, МР18,<br>МР20)<br>ОК 02 (ПР65, ПРy7, ЛР32,<br>ЛР33, ЛР34, МР21, МР22,<br>МР23)<br>ОК 03 (ПР65, ЛР11, ЛР12,<br>ЛР14, ЛР26, МР11, МР38,<br>МР39, МР44, МР46, МР47,<br>МР49, МР50, МР51, МР52,<br>МР53)<br>ОК 04 (ПРy6, ПРy8, МР31,<br>МР33, МР34, МР54, МР55,<br>МР56)<br>ПК 3.2(ПРy18)       | Контрольная работа                                                           | См. ниже |
| 7 | Тема 2.1 Основные понятия тригонометрии. Преобразования тригонометрических | ОК 01 (ПР65, ПРy6, ПРy8,<br>ЛР23, ЛР25, МР1, МР2,<br>МР3, МР4, МР7, МР12,<br>МР13, МР17, МР18, МР20)<br>ОК 02 (ПР65, ЛР32, ЛР33,                                                                                                                                                                                                                                                                 | Практическая<br>работа<br>(практическое<br>задание)<br>Тест                  | См. ниже |

|    |                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                     |          |
|----|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|----------|
|    | выражений                                                    | ЛР34, МР21, МР22, МР23)<br>ОК 03 (ПР65, ЛР11, ЛР12,<br>ЛР14, ЛР26, МР11, МР38,<br>МР39, МР44, МР46, МР47,<br>МР49, МР50, МР51, МР52,<br>МР53)<br>ОК 04 (ПРy6, ПРy8, МР31,<br>МР33, МР34, МР54, МР55,<br>МР56)<br>ПК 3.2(ПРy18)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                     |          |
| 8  | Тема 2.2<br>Тригонометрические<br>уравнения и<br>неравенства | ОК 01 (ПР63, ПР65, ПРy7,<br>ПРy8, ЛР23, ЛР25, МР1,<br>МР2, МР3, МР4, МР7,<br>МР12, МР13, МР17, МР18,<br>МР20)<br>ОК 02 (ПР65, ПРy7, ЛР32,<br>ЛР33, ЛР34, МР21, МР22,<br>МР23)<br>ОК 03 (ПР65, ЛР11, ЛР12,<br>ЛР14, ЛР26, МР11, МР38,<br>МР39, МР44, МР46, МР47,<br>МР49, МР50, МР51, МР52,<br>МР53)<br>ОК 04 (ПРy8, МР31, МР33,<br>МР34, МР54, МР55, МР56)                                                                                                                                                                                                                  | Практическая<br>работа<br>(практическое<br>задание) | См. ниже |
| 9  | <b>Раздел 3 Начала<br/>математического<br/>анализа</b>       | ОК 01 (ПР64, ПР614, ПРy8,<br>ПРy9, ПРy10; ПРy18,<br>ПРy19, ЛР23, ЛР25, МР1,<br>МР2, МР3, МР4, МР7,<br>МР12, МР13, МР17, МР18,<br>МР20)<br>ОК 03 (ПРy10; ПРy18,<br>ЛР11, ЛР12, ЛР14, ЛР26,<br>МР11, МР38, МР39, МР44,<br>МР46, МР47, МР49, МР50,<br>МР51, МР52, МР53)<br>ОК 04 (ПРy8, МР31, МР33,<br>МР34, МР54, МР55, МР56)<br>ОК 06 (ПР614, ПРy19,<br>МР31, МР33, МР34, МР54,<br>МР55, МР56)<br>ОК 07 (ПРy18, ПРy19,<br>ЛР27, ЛР30, МР15, МР16,<br>МР45)<br>ОК 08 (ПРy19, МР14,<br>МР40, МР41, МР42, МР43)<br>ОК 09 (ПРy18, ЛР33, МР7,<br>МР8, МР9, МР10)<br>ПК 3.2(ПРy18) | Тест                                                | См. ниже |
| 10 | Тема 3.1 Производная                                         | ОК 01(ПР64, ПР614, ПРy8,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Практическая                                        | См. ниже |

|    |                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                     |          |
|----|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------|
|    | функции и ее применение             | ПРy9, ПРy10; ПРy18, ПРy19, ЛР23, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР7, МР12, МР13, МР17, МР18, МР20)<br>ОК 03 (ПРy10; ПРy18, ЛР11, ЛР12, ЛР14, ЛР26, МР11, МР38, МР39, МР44, МР46, МР47, МР49, МР50, МР51, МР52, МР53)<br>ОК 04 (ПРy8, МР31, МР33, МР34, МР54, МР55, МР56)<br>ОК 06 (ПР614, ПРy19, МР31, МР33, МР34, МР54, МР55, МР56)<br>ОК 07 (ПРy18, ПРy19, ЛР27, ЛР30, МР15, МР16, МР45)<br>ОК 08 (ПРy19, МР14, МР40, МР41, МР42, МР43)<br>ОК 09 (ПРy18, ЛР33, МР7, МР8, МР9, МР10)<br>ПК 3.2(ПРy18) | работа<br>(практическое задание)<br>Контрольная работа              |          |
| 11 | Тема 3.2. Интеграл и его применение | ОК 01 (ПР64, ПР614, ПРy10; ПРy18, ПРy19, ЛР23, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР7, МР12, МР13, МР17, МР18, МР20)<br>ОК 03 (ПРy10; ПРy18, ЛР11, ЛР12, ЛР14, ЛР26, МР11, МР38, МР39, МР44, МР46, МР47, МР49, МР50, МР51, МР52, МР53)<br>ОК 06 (ПР614, ПРy19, МР31, МР33, МР34, МР54, МР55, МР56)<br>ОК 07 (ПРy18, ПРy19, ЛР27, ЛР30, МР15, МР16, МР45)<br>ОК 08 (ПРy19, МР14, МР40, МР41, МР42, МР43)<br>ОК 09 (ПРy18, ЛР33, МР7, МР8, МР9, МР10)<br>ПК 3.2(ПРy18)                                       | Практическая работа<br>(практическое задание)<br>Контрольная работа | См. ниже |
| 12 | <b>Раздел 4 Геометрия</b>           | ОК 01 (ПР61, ПР69, ПР610, ПР611, ПР612, ПР613, ПР614, ПРy1, ПРy14, ПРy15, ПРy16, ПРy17, ПРy18, ПРy19, ЛР23, ЛР25,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Тест                                                                | См. ниже |

|    |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                     |          |
|----|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------|
|    |                                            | МР1, МР2, МР3, МР4, МР7,<br>МР12, МР13, МР17, МР18,<br>МР20)<br>ОК 02 (ПРy16, ЛР32, ЛР33,<br>ЛР34, МР21, МР22, МР23)<br>ОК 05 (ПР61, ПРy1, ЛР16,<br>ЛР17, МР26, МР27, МР28,<br>МР29, МР30)<br>ОК 06 (ПР614, ПРy19,<br>МР31, МР33, МР34, МР54,<br>МР55, МР56)<br>ОК 7 (ПРy18, ПРy19, ЛР27,<br>ЛР30, МР15, МР16, МР45)<br>ОК 08 (ПРy19, МР14,<br>МР40, МР41, МР42, МР43)<br>ОК 09 (ПРy18, ЛР33, МР7,<br>МР8, МР9, МР10)<br>ПК 3.2(ПРy18) |                                                                     |          |
| 13 | Тема 4.1 Координаты и векторы              | ОК 01 (ПР613, ПРy17, ЛР23,<br>ЛР25,<br>МР1, МР2, МР3, МР4, МР7,<br>МР12, МР13, МР17, МР18,<br>МР20)<br>ПК 3.2(ПРy18)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Практическая работа<br>(практическое задание)                       | См. ниже |
| 14 | Тема 4.2 Прямые и плоскости в пространстве | ОК 01 (ПР61, ПР69, ПР612,<br>ПРy1, ПРy14, ПРy15, ЛР23,<br>ЛР25,<br>МР1, МР2, МР3, МР4, МР7,<br>МР12, МР13, МР17, МР18,<br>МР20)<br>ОК 05 (ПР61, ПРy1, ЛР16,<br>ЛР17, МР26, МР27, МР28,<br>МР29, МР30)                                                                                                                                                                                                                                  | Практическая работа<br>(практическое задание)<br>Контрольная работа | См. ниже |
| 15 | Тема 4.3 Многогранники и круглые тела      | ОК 01 (ПР610, ПР611,<br>ПР612, ПР614, ПРy14,<br>ПРy15, ПРy16, ПРy18,<br>ПРy19, ЛР23, ЛР25,<br>МР1, МР2, МР3, МР4, МР7,<br>МР12, МР13, МР17, МР18,<br>МР20)<br>ОК 02 (ПРy16, ЛР32, ЛР33,<br>ЛР34, МР21, МР22, МР23)<br>ОК 06 (ПР614, ПРy19,<br>МР31, МР33, МР34, МР54,<br>МР55, МР56)<br>ОК 07 (ПРy18, ПРy19,<br>ЛР27, ЛР30, МР15, МР16,<br>МР45)<br>ОК 08 (ПРy19, МР14,<br>МР40, МР41, МР42, МР43)                                     | Практическая работа<br>(практическое задание)<br>Контрольная работа | См. ниже |

|    |                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                               |          |
|----|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----------|
|    |                                                                             | ОК 09 (ПРy18, ЛР33, МР7, МР8, МР9, МР10)<br>ПК 3.2(ПРy18)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                               |          |
| 16 | <b>Раздел 5<br/>Комбинаторика,<br/>статистика и теория<br/>вероятностей</b> | ОК 01 (ПР67, ПР68, ПРy4, ПРy12, ПРy13, ПРy18, ЛР23, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР7, МР12, МР13, МР17, МР18, МР20)<br>ОК 03 (ПРy18, ЛР11, ЛР12, ЛР14, ЛР26, МР11, МР38, МР39, МР44, МР46, МР47, МР49, МР50, МР51, МР52, МР53)<br>ОК 04 (ПР68, МР31, МР33, МР34, МР54, МР55, МР56)<br>ОК 07 (ПРy18, ЛР27, ЛР30, МР15, МР16, МР45)<br>ОК 09 (ПРy18, ЛР33, МР7, МР8, МР9, МР10)<br>ПК 3.2(ПРy18) | Тест                                          | См. ниже |
| 17 | Тема 5.1 Элементы комбинаторики                                             | ОК 01 (ПР68, ПРy4 ЛР23, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР7, МР12, МР13, МР17, МР18, МР20)<br>ОК 04 (ПР68, МР31, МР33, МР34, МР54, МР55, МР56)<br>ПК 3.2(ПРy18)                                                                                                                                                                                                                                   | Практическая работа<br>(практическое задание) | См. ниже |
| 18 | Тема 5.2 Элементы теории вероятностей и математической статистики           | ОК 01 (ПР67, ПР68, ПРy12, ПРy13, ПРy18, ЛР23, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР7, МР12, МР13, МР17, МР18, МР20)<br>ОК 03 (ПРy18, ЛР11, ЛР12, ЛР14, ЛР26, МР11, МР38, МР39, МР44, МР46, МР47, МР49, МР50, МР51, МР52, МР53)<br>ОК 04 (ПР68, МР31, МР33, МР34, МР54, МР55, МР56)<br>ОК 07 (ПРy18, ЛР27, ЛР30, МР15, МР16, МР45)<br>ОК 09 (ПРy18, ЛР33, МР7, МР8, МР9, МР10)<br>ПК 3.2(ПРy18)       | Практическая работа<br>(практическое задание) | См. ниже |
| 19 | <b>Раздел 6. Основы дискретной математики</b>                               | ОК 01 (ПРy2, ПРy3, ЛР23, ЛР25, МР1, МР2, МР3, МР4, МР7, МР12, МР13, МР17, МР18, МР20)                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Тест                                          | См. ниже |
| 20 | Тема 6.1 Основы теории множеств                                             | ОК 01 (ПРy2, ПРy3, ЛР23, ЛР25, МР1, МР2,                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Тест                                          | См. ниже |

|    |                               |                                                                                       |      |          |
|----|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------|----------|
|    |                               | MP3, MP4, MP7, MP12, MP13, MP17, MP18, MP20)                                          |      |          |
| 21 | Тема 6.2 Основы теории графов | ОК 01 (Пру2, Пру3, ЛР23, ЛР25, MP1, MP2, MP3, MP4, MP7, MP12, MP13, MP17, MP18, MP20) | Тест | См. ниже |

#### **Критерии оценки практического задания:**

«5» "отлично" ставится, если задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполнены все записи и вычисления.

«4» "хорошо" ставится, если выполнены требования к оценке "отлично", но допущены 2-3 недочета.

«3» "удовлетворительно" ставится, если задание выполнено не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы; в ходе проведения работы были допущены ошибки.

«2» "неудовлетворительно" ставится, если задание выполнено не полностью или объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

#### **Критерии оценки тестирования:**

За правильно выполненное действие, задание выставляется положительная оценка – 1 балл.

За неправильно выполненное действие, задание выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

Для оценки образовательных достижений обучающихся применяется универсальная шкала.

| Процент результативности (правильных ответов) | Качественная оценка уровня подготовки |                     |
|-----------------------------------------------|---------------------------------------|---------------------|
|                                               | балл (отметка)                        | вербальный аналог   |
| 90 ÷ 100                                      | 5                                     | отлично             |
| 80 ÷ 89                                       | 4                                     | хорошо              |
| 70 ÷ 79                                       | 3                                     | удовлетворительно   |
| менее 70                                      | 2                                     | неудовлетворительно |

#### **Критерии оценки контрольной работы:**

«5» (отлично): заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой.

«4» (хорошо): выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по теме и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, допустившим незначительные ошибки при выполнении работы.

«3» (удовлетворительно): выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на теоретические вопросы и при выполнении практической части, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

«2» (не зачтено): выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

### **5.2 Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения учебного предмета «Математика» и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по предмету «Математика» – дифференцированный зачет в 1 семестре и экзамен во 2 семестре.

| Результаты обучения (ОК и ПК)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Оценочные средства<br>для промежуточной аттестации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Дифференцированный зачет</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам .</p> <p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p> <p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p> <p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ПК 3.2 Составлять отчетную документацию по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем, тепло- и топливоснабжения.</p> | <p><i>Контрольная работа</i></p> <p>1. Найдите область определения функций:</p> $f(x) = \sqrt{\frac{4x-10}{x^2+5x}}$ <p>2. Найдите нули функции:</p> $f(x) = \frac{2x-8}{x^2-3x}.$ <p>3. Решите иррациональное уравнение.</p> $\sqrt{3x+1} + \sqrt{4x-3} = \sqrt{5x+4}$ <p>4. Вычислите:</p> $0,027^{-\frac{1}{3}} - \left(\frac{1}{6}\right)^{-2} + 256^{0,75} - 3^{-1} + 5,5^0$ <p>5. Решите показательное уравнение:</p> $49^{x+1} = 7$ <p>6. Решите логарифмическое неравенство:</p> $\log_{\frac{1}{2}}(2x-7) > -1.$ <p>7. Упростите:</p> $\cos 2\alpha + \operatorname{tg} \alpha \sin 2\alpha.$ <p>8. Решите тригонометрическое уравнение:</p> $\sin 2x = \frac{\sqrt{2}}{2}$ <p>9. Сила трения железного троса, намотанного на железный барабан, дает возможность уравновесить меньшей силой <math>F_0</math> Большую силу <math>F</math>, которую вычисляют по формуле <math>F = F_0 \cdot 3^n</math>, где <math>n</math> - число витков троса на барабане. Требуется установить сколько раз трос намотан на барабан, если силой 8 Н удерживается груз 24 Н.</p> <p>10. Количество теплоты, выделяемое за время <math>t</math> током <math>I</math> при сопротивлении проводника <math>R</math>, вычисляется по формуле <math>Q = I^2 R t</math>. Найдите количество теплоты, выделяемое электрической лампочкой в течении 1 ч, если <math>I = 0,315 \text{ А}</math>, <math>R = 357,2 \text{ Ом}</math>.</p> |
| <b>Экзамен</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| <p>ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам .</p> <p>ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | <p><i>Контрольная работа</i></p> <p>1. Вычислить предел функции <math>\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + 2x - 15}{x^2 - 9}</math>.</p> <p>2. Найти значение производной в точке <math>x_0</math>:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.</p> <p>ОК 04 Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.</p> <p>ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК 06 Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.</p> <p>ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>ОК 08 Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.</p> <p>ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках</p> <p>ПК 3.2 Составлять отчетную документацию по результатам наладки и испытаний теплотехнического оборудования и систем, тепло- и топливоснабжения.</p> | <p><math>f(x) = \frac{2x^3 - 4x^2}{3x - 1}; x_0 = 1.</math></p> <p>3. Требуется изготовить открытый сверху котел вместимостью <math>108 \text{ м}^3</math> с квадратным основанием. Каковы должны быть размеры котла, чтобы на него было израсходовано минимальное количество нержавеющей стали.</p> <p>4. Найдите промежутки возрастания функции:</p> $y = \frac{1}{2}x^4 - 2x$ <p>5. Вычислите неопределенный интеграл:</p> $\int \left( \frac{1}{2} \cos x + 2x - \sqrt{x} \right) dx$ <p>6. К плоскости проведена наклонная МА и перпендикуляр МО, равный 15 см. Угол между наклонной и плоскостью составляет <math>30^\circ</math>. Найдите длины наклонной и ее проекции.</p> <p>7. Тело, на которое действует постоянная сила <math>\vec{F}</math>, перемещается по отрезку прямой из точки А в точку В. Вычислите работу этой силы, если <math>\vec{F} = (2; 3; -1)</math>, А(0; 2; -5), В(1; -3; 6).</p> <p>8. Вычислите количество электричества, протекшего по проводнику за промежуток времени [3; 4], если сила тока задается формулой <math>I(t) = 3t^2 + 2t</math>.</p> <p>9. Площадь основания цилиндрической цистерны равна <math>10 \text{ м}^2</math>, а площадь осевого сечения равна <math>14 \text{ м}^2</math>. Найдите площадь полной поверхности цистерны.</p> <p>10. Электронный прибор состоит из двух последовательно включенных блоков. Вероятность выхода из строя за 1 месяц работы первого блока равна <math>\frac{1}{3}</math>, второго - <math>\frac{1}{4}</math>, а обоих - <math>\frac{1}{6}</math>. Найдите вероятность безаварийной работы прибора в течение месяца.</p> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### **Критерии оценки дифференцированного зачета/экзамена**

- «Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.
- «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
- «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.
- «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении теоретических и практических/лабораторных занятий используются следующие педагогические технологии:

| № п/п | Название образовательной технологии (с указанием автора)              | Цель использования образовательной технологии                                                                                                                                                                                                                                | Планируемый результат использования образовательной технологии                                                                                                     | Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------|-----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Проблемное обучение (Дж. Дьюи)                                        | Усвоение не только результатов научного познания, но и самого пути, процесса получения этих результатов, формирование познавательной самостоятельности ученика.                                                                                                              | Активная деятельность каждого обучающегося на занятии, объективное оценивание деятельности обучающегося на занятии.                                                | Постановка проблемы<br>Осознание ( <i>проблемный вопрос, проблемная задача</i> ), обсуждение проблемы в группе<br>Обсуждение того, что известно группе о проблеме – <i>этап вызова, актуализации знаний</i><br>Выработка возможных путей решения<br>Выработка плана решения – <i>этап закрепления новых знаний</i><br>Занятие по сбору материала<br>Систематизация знаний – <i>этап контроля усвоения знаний</i> |
| 2     | Здоровьесберегающая технология (Н. К. Смирнов, А.Я Найн, С.Г.Сериков) | Обеспечение санитарно-гигиенического состояния учебного помещения (освещение, проветривание, температурный режим и пр.); наличие «эмоциональных разрядок»: шуток, улыбок, юмористических или поучительных картинок, поговорок, известных высказываний с комментариями и т.п. | Соблюдение оптимального воздушно-теплового режима в аудитории; поддержание работоспособности обучающихся на занятии; Смена видов деятельности на уроке обучающихся | Проведение физкультминуток и физкультпауз на занятии(1-2 мин); благоприятный микроклимат и психологическая обстановка – <i>этап динамической паузы урока</i>                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3     | Игровая технология (Байбородов а Л.В., Золотарева)                    | Повышение мотивации к изучению дисциплины; активизация познавательной                                                                                                                                                                                                        | Активизация мыслительной деятельности, закрепление и систематизация                                                                                                | Эмоциональная установка на игру<br>Постановка задач игры, правил и условий<br>Реализация игровых действий                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | А.В.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | деятельности, расширение и дополнение знаний обучающихся об основных понятиях и законах математики                               | знаний и умений по изучаемой теме.                                                                                                                                                  | Подведение итогов игры (рефлексия)<br><i>Деловая игра – этап закрепления новых знаний</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 4 | Информационно-коммуникационная технология (цифровые технологии) (А.В. Демурова):<br><i>Изучение и использования информации из интернет источников (электронные учебники, образовательный портал МГТУ, справочники и словари); Интерактивная подача и хранение информации (онлайн олимпиады, презентации, транслирование видеороликов для многостороннего освещения темы, видеозапись лекций, мгновенное распространение материала между</i> | Обеспечение получения новых знаний, закрепление учебного материала и контроль;<br>Обеспечение процесса обучения в онлайн формате | Наглядное сопровождение материалов урока (видеоролики, схемы, таблицы);<br>Онлайн связь с участниками образовательного процесса (видеоконференции);<br>Повышение мотивации обучения | Интернет – ресурсы, в т ч использование интернет-браузеров (Firefox, InternetExplorer, Google и тд.) для поиска, отбора и систематизации информации – <i>на этапе домашнего задания</i> анкетирование, тестирование – <i>на этапе контроля усвоения знаний</i> хранение информации – <i>на этапе домашнего задания, подготовки к семинару</i><br>Единый портал интернет-тестирования в сфере образования (тренажеры)<br>Онлайн доска IDroo – <i>на этапе получения новых знаний в режиме онлайн;</i><br>ЭИОСMoodle (элементы «Чат», «Посещаемость», - на организационном этапе урока, «Лекция», «Практическое задание», «Гиперссылка» - <i>на этапе закрепления новых знаний</i> );<br>Discord (занятие по группам), вебинарная комната<br>BigBlueButton - <i>проведение онлайн урока</i> |

|   |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                         |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>студентами)</p> <p><i>Дистанционное образование и виды коммуникации (чаты, онлайн конференции, электронная почта и т. д.)</i></p> |                                                                                                                                                         |                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 5 | <p>Технология критического мышления (Ж. Пиаже)</p>                                                                                   | <p>Развитие умения подвергать сомнению достоверность и авторитетность информации, проверять логику доказательств, делать выводы, принимать решения.</p> | <p>Активизация умственной деятельности; Умение анализировать, аргументировать, рефлексировать</p> | <p><u>Стадия вызова</u>: предоставление возможности сформулировать тему, цель, составить план занятия – <i>этап вызова, актуализации знаний</i></p> <p><u>Стадия осмысления</u>: получение новой информации; соотнесение ее с собственными знаниями и умениями – <i>этап открытия новых знаний</i></p> <p><u>Стадия рефлексии</u>: целостное осмысление и обобщение полученной информации на основе обмена мнениями между обучающимися друг с другом и преподавателем – <i>этап подведения итогов, оценки знаний</i></p> |