



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
И.Ю. Мезин

17.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***МАТЕМАТИКА***

Направление подготовки (специальность)  
27.03.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Направленность (профиль/специализация) программы  
Системы и средства автоматизации технологических процессов

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения  
очная

|                     |  |
|---------------------|--|
| Институт/ факультет | Институт естествознания и стандартизации |
| Кафедра             | Прикладной математики и информатики      |
| Курс                | 1, 2                                     |
| Семестр             | 1, 2, 3                                  |

Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 20.10.2015 г. № 1171)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

11.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.И. Кадченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС

17.02.2020 г. протокол № 6

Председатель  И.Ю. Мезин

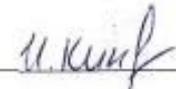
Согласовано:

Зав. кафедрой Автоматизированных систем управления

 С.М. Андреев

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПМИИ, канд. физ.-мат. наук

 И.И. Кинзина

Рецензент:

зав. кафедрой Физики, канд. пед. наук

 М.Б. Аркулис

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Кадченко

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Кадченко

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Кадченко

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ С.И. Кадченко

## **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины «Математика» является формирование общекультурной компетенции, которая включает в себя:

- воспитание достаточно высокой математической культуры;
- привитие навыков современных видов математического мышления;
- привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

Воспитание у студентов математической культуры включает в себя ясное понимание необходимости математической составляющей в общей подготовки бакалавра, выработку представлений роли и месте математики в современной цивилизации и в мировой культуре, умение логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий и символов для выражения количественных и качественных отношений. Математическое образование бакалавров должно быть широким, общим, то есть достаточно фундаментальным.

Настоящая программа по математике отражает новые требования, предъявляемые к математическому образованию современных бакалавров. Ее характеризует прикладная направленность и ориентация на обучение студентов использованию математических методов при решении прикладных задач.

Общий курс математики является фундаментом математического образования бакалавра.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Математика входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Освоение данной дисциплины предполагает, что в результате изучения школьного курса математики обучающийся имеет сформированное представление о математике как универсальном языке науки, об идеях и методах математики, владеет математическими знаниями и умениями, соответствующими Федеральному компоненту государственного стандарта общего образования, имеет развитое логическое мышление, пространственное воображение, обладает высоким уровнем алгоритмической культуры.

Изучение дисциплины базируется на школьных курсах математики: алгебра, начала математического анализа, геометрия.

Знания и умения, усвоенные в процессе изучения математики необходимы для освоения других дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Информатика и информационные технологии

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Физика

Программирование и основы алгоритмизации

Теоретические основы электротехники

Теоретическая механика

Теория и техника инженерного эксперимента

Методы оптимизации

Моделирование систем

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

### 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Математика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения   |
|---------------------------------|---|
| ОПК-1                           | способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики  |
| Знать                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- необходимый перечень основных определений и понятий разделов математики: векторная и линейная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисления; дифференциальные уравнения, теория вероятностей и математическая статистика; численные методы не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки применения знаний для решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, выходящим за рамки одной дисциплины, а также для оценки и вынесения критических суждений;</li> <li>- основные методы исследования, используемые в математическом анализе, теории вероятностей и математической статистики, векторной и линейной алгебре, аналитической геометрии; дифференциальных уравнениях, числовых и функциональных рядах, теории функции комплексного переменного</li> </ul> |
| Уметь                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи по изучаемым теоретически разделам;</li> <li>- обсуждать способы эффективного решения дифференциальных уравнений и их систем; определять эффективность решения задачи, полученного с помощью численных методов;</li> <li>- распознавать эффективные результаты обработки экспериментальных данных от неэффективных;</li> <li>- корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания;</li> <li>- выделять знания, какие требуются для решения тех или иных задач, объяснять и строить типичные модели учебных математических и междисциплинарных задач;</li> <li>- обсуждать способы эффективного решения</li> </ul>  |
| Владеть                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими умениями и навыками применения основных методов исследования математики в профессиональной области, практическими умениями и навыками их возможного междисциплинарного применения;</li> <li>- навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности;</li> <li>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</li> <li>- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды</li> </ul>  |

|  |  |
|--|--|
| ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат |  |
| Знать  | - математические методы не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки применения знаний для решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, выходящим за рамки одной дисциплины, а также для оценки и вынесения критических суждений |
| Уметь  | - выделять, какие знания, понятия требуются для решения тех или иных задач, объяснять и строить типичные модели учебных математических и междисциплинарных задач   |
| Владеть  | - навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности;<br>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов.   |

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 15 зачетных единиц 540 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 278,8 акад. часов;
- аудиторная – 270 акад. часов;
- внеаудиторная – 8,8 акад. часов
- самостоятельная работа – 225,5 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - зачет, экзамен

| Раздел/ тема дисциплины                      | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |           |             | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы  | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации                            | Код компетенции |
|--|---------|--|-----------|-------------|---------------------------------|---|--|-----------------|
|  |         | Лек.   | лаб. зан. | практ. зан. |                                 |   |  |                 |
| 1. Раздел 1 Введение в математический анализ |         |  |           |             |                                 |   |  |                 |
| 1.1 1.1. Множества                           | 1       | 2  |           | 2/ИИ        | 5,2                             | - изучение теоретического материала, составление ответов на контрольные вопросы<br>- выполнение домашнего (практического) задания с выкладкой на образовательный портал<br>- прохождение тестирования на ОП | Проверка выполнения заданий через образовательный портал, тестирование, очные консультации | ОПК-1, ОПК-2    |
| 1.2 1.2. Функции                             |         | 2  |           | 2/ИИ        | 5                               | - изучение теоретического материала, составление ответов на контрольные вопросы<br>- выполнение домашнего (практического) задания на ОП<br>- прохождение тестирования                                       | Проверка выполнения заданий через образовательный портал, тестирование, консультации       | ОПК-1, ОПК-2    |

|   |   |    |  |       |      |   |   |              |
|---|---|----|--|-------|------|---|---|--------------|
| 1.3 1.3. Предел функции: предел числовой последовательности, предел функции в точке, предел функции на бесконечности, замечательные пределы   |   | 2  |  | 2/ИИ  | 5    | - изучение теоретического материала,<br>- выполнение домашнего задания на ОП (практического)<br>- прохождение тестирования<br>- составление глоссария   | Проверка выполнения заданий очно и через образовательный портал, тестирование, консультации | ОПК-1, ОПК-2 |
| 1.4 1.4. Техника вычисления пределов  |   | 2  |  | 4/2И  | 5    | - выполнение домашнего задания на ОП<br>- прохождение тестирования  | Проверка выполнения заданий, тестирование, консультации                                     | ОПК-1, ОПК-2 |
| 1.5 1.5. Непрерывность функции  |   | 2  |  | 2/ИИ  | 5    | - изучение теоретического материала,<br>- участие в семинаре «Свойства непрерывных функций» на ОП<br>- выполнение домашнего задания на ОП<br>- прохождение тестирования                       | Проверка выполнения заданий через ОП, тестирование, консультации                            | ОПК-1, ОПК-2 |
| Итого по разделу  |   | 10 |  | 12/6И | 25,2 |   |   |              |
| 2. Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной   |   |    |  |       |      |   |   |              |
| 2.1 2.1. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной функции в точке. Геометрический и механический смысл производной. Правила дифференцирования и таблица производных. | 1 | 2  |  | 2/ИИ  | 5    | изучение теоретического материала, составление конспекта<br>- выполнение домашнего задания, (практического)<br>- прохождение тестирования<br>- участие в семинаре «Правила дифференцирования» | Проверка выполнения заданий, тестирование, консультации                                     | ОПК-1, ОПК-2 |
| 2.2 2.2. Дифференцируемость функции в точке. Дифференциал, его свойства, геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях  |   | 2  |  | 2/ИИ  | 5    | - изучение теоретического материала,<br>- выполнение домашнего задания (практического)<br>- прохождение тестирования  | Проверка выполнения, тестирование, консультации   | ОПК-1, ОПК-2 |

|   |   |    |  |       |    |  |   |              |
|---|---|----|--|-------|----|--|---|--------------|
| 2.3 Дифференцирование неявно заданных, параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование Производные и дифференциалы высших порядков   |   | 2  |  | 2/ИИ  | 5  | подготовка к АКР<br>- выполнение домашнего (практического) задания<br>- прохождение тестирования   | Проверка выполнения заданий, тестирование, консультации   | ОПК-1, ОПК-2 |
| 2.4 2.4. Решение задач на геометрический и механический смысл и производной и дифференциала   |   | 2  |  | 2     | 5  | - подготовка к АКР   | консультации АКР "Производная функции"  | ОПК-1, ОПК-2 |
| 2.5 Основные теоремы дифференциального исчисления   |   | 2  |  | 2/ИИ  | 5  | - изучение теоретического материала,<br>- выполнение домашнего (практического) задания на ОП<br>- прохождение тестирования   | Проверка выполнения заданий через образовательный портал, тестирование, консультации  | ОПК-1, ОПК-2 |
| 2.6 2.6. Исследование функций с помощью производной. Признаки знакопостоянства, возрастания и убывания, выпуклости и вогнутости функции на промежутке. Экстремумы функций. Нахождение наименьшего и наибольшего значений функции на замкнутом промежутке. |   | 4  |  | 4/2И  | 5  | - изучение теоретического материала,<br>- выполнение домашнего (практического) задания на ОП<br>- прохождение тестирования<br>- выполнение ИДЗ по теме «Применение производной для исследования функций и построения графиков» | Проверка выполнения заданий, тестирование, консультации<br><br>Защита ИДЗ "Применение производной для исследования функции и построения графиков" | ОПК-1, ОПК-2 |
| Итого по разделу  |   | 14 |  | 14/6И | 30 |  |   |              |
| 3. Раздел 3. Интегральное исчисление функции одной переменной   |   |    |  |       |    |  |   |              |
| 3.1 3.1. Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его основные свойства. Табличное интегрирование   | 1 | 2  |  | 2     | 5  | - изучение теоретического материала,<br>- выполнение домашнего (практического) задания на ОП<br>- прохождение тестирования   | Проверка выполнения заданий консультации  | ОПК-1, ОПК-2 |
| 3.2 3.2. Основные методы интегрирования. Метод замены переменной. Метод интегрирования по частям  |   | 2  |  | 2     | 5  | - подготовка к практическому занятию,<br>- выполнение ИДЗ №2 «Неопределенный интеграл»   | Проверка выполнения задания, консультации   | ОПК-1, ОПК-2 |

|  |    |  |       |    |  |   |                 |
|--|----|--|-------|----|--|---|-----------------|
| 3.3 3.3. Основные методы интегрирования. Интегрирование рациональных выражений   | 2  |  | 2     | 5  | - подготовка к практическому занятию,<br>- выполнение ИДЗ №2 «Неопределенный интеграл»,<br>- составление учебной карты «Методы интегрирования»   | - консультации по решению ИДЗ №2,<br>- проверка ИДЗ №2  | ОПК-1,<br>ОПК-2 |
| 3.4 3.4. Основные методы интегрирования. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений.   | 2  |  | 2/ИИ  | 5  | - подготовка к практическому занятию,<br>- выполнение ИДЗ №2 «Неопределенный интеграл»,<br>- составление учебной карты «Методы интегрирования»   | - консультации по решению ИДЗ №2,<br>- проверка ИДЗ №2,<br>- проверка учебной карты   | ОПК-1,<br>ОПК-2 |
| 3.5 3.5. Определенный интеграл. Задача вычисления площади криволинейной трапеции и другие задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Интеграл как функция переменного верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Замена переменной и интегрирование по частям. | 4  |  | 4/2И  | 5  | - подготовка к практическому занятию,<br>- выполнение ИДЗ №3 «Определенный интеграл и его приложения»,<br>- составление учебной карты «Приложения определенного интеграла»<br>- презентации «Приложения определенного интеграла» | - консультации по решению ИДЗ №3,<br>- проверка ИДЗ №3<br>- представление презентации «Приложения определенного интеграла»          | ОПК-1,<br>ОПК-2 |
| 3.6 3.6. Несобственные интегралы. Признаки сходимости  | 2  |  | 2/ИИ  | 5  | - подготовка к практическому занятию,<br>- выполнение ИДЗ №3 «Определенный интеграл и его приложения»,<br>- Семинар «Свойства несобственных интегралов. Признаки сходимости»   | - консультации по решению ИДЗ №3,<br>- проверка ИДЗ №3,<br>- семинар на ОП «Свойства несобственных интегралов. Признаки сходимости» | ОПК-1,<br>ОПК-2 |
| Итого по разделу   | 14 |  | 14/4И | 30 |  |   |                 |
| 4. Раздел 4. Дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных  |    |  |       |    |  |   |                 |

|   |   |   |  |      |   |  |   |              |
|---|---|---|--|------|---|--|---|--------------|
| 4.1 4.1. Определение основных понятий. Предел и непрерывность ФНП. Основные свойства функций, непрерывных в замкнутой области   | 1 | 2 |  | 2/ИИ |   | - самостоятельное изучение литературы и написание конспекта «Основные свойства функций, непрерывных в замкнутой области»   | - проверка конспекта  | ОПК-1, ОПК-2 |
| 4.2 4.2. Частные производные и производная по направлению. Дифференцируемые функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл частных производных и дифференциала. Признак дифференцируемости  |   | 2 |  | 2    |   | - изучение теоретического материала,<br>- выполнение ИДЗ 4 «Дифференцирование ФНП»<br>- составление учебной карты «ФНП»<br>- разработка презентации                  | - консультирование по решению ИДЗ 4 «Дифференцирование ФНП»<br>- проверка выполнения задания на ОП                          | ОПК-1, ОПК-2 |
| 4.3 4.3. Производная сложной функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Условие независимости от порядка дифференцирования. Дифференцирование неявно заданных функций  |   | 2 |  | 2/ИИ | 5 | - изучение теоретического материала,<br>- выполнение домашнего (практического) задания на ОП<br>- составление учебной карты «ФНП»<br>- разработка презентации        | - консультирование,<br>- проверка выполнения задания на ОП<br>- представление презентаций<br>- проверка учебной карты «ФНП» | ОПК-1, ОПК-2 |
| 4.4 4.4. Понятие об экстремумах функций многих переменных. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции   |   | 2 |  | 2    | 5 | - изучение теоретического материала,<br>- выполнение ИДЗ 4 «Дифференцирование и интегрирование ФНП»<br>- составление учебной карты «ФНП»<br>- разработка презентации | - консультирование по ИДЗ<br>- проверка учебной карты «ФНП»<br>- представление презентаций<br><br>Тестирование              | ОПК-1, ОПК-2 |
| 4.5 4.5. Двойной интеграл и его основные свойства. Сведение двойного интеграла к повторному интегралу. Теорема о среднем значении. Замена переменных, переход в двойном интеграле к полярным координатам<br>Тройной интеграл<br>Геометрические и физические приложения кратных интегралов |   | 6 |  | 4/ИИ | 5 | - изучение теоретического материала,<br>- выполнение домашнего (практического) задания на ОП<br>- составление учебной карты «ФНП»                                    | - консультации по решению ИДЗ №4,<br>- проверка выполнения домашнего (практического) задания на ОП                          | ОПК-1, ОПК-2 |

|  |  |   |    |  |        |       |  |   |                 |
|--|--|---|----|--|--------|-------|--|---|-----------------|
| 4.6  | 4.6. Понятие криволинейного интеграла  |   | 2  |  | 2      | 5     | - выполнение ИДЗ №4  | - защита ИДЗ №4,<br>- проверка учебной карты  | ОПК-1,<br>ОПК-2 |
| Итого по разделу   |  |   | 16 |  | 14/6И  | 20    |  |   |                 |
| Итого за семестр   |  |   | 54 |  | 54/22И | 105,2 |  | зачёт   |                 |
| 5. Раздел 5. Элементы линейной и векторной алгебры и аналитической геометрии |  |   |    |  |        |       |  |   |                 |
| 5.1  | 5.1. Матрицы и определители  | 2 | 4  |  | 4/4И   | 4     | - изучение теоретического материала,<br>- выполнение домашнего задания на ОП<br>- прохождение интерактивного тестирования                | - консультирование,<br>- проверка выполнения домашнего задания на ОП,<br>- результат тестирования | ОПК-1,<br>ОПК-2 |
| 5.2  | 5.2. Обратная матрица. Матричные уравнения   |   | 2  |  | 2/4И   | 4     | - изучение теоретического материала,<br>- выполнение домашнего задания на ОП<br>- прохождение тестирования                               | - консультирование,<br>- проверка выполнения домашнего задания на ОП,<br>- результат тестирования | ОПК-1,<br>ОПК-2 |
| 5.3  | 5.3. СЛАУ: основные определения. Методы решения: матричный, формулы Крамера, метод Гаусса                    |   | 2  |  | 2      | 4     | - изучение теоретического материала,<br>- выполнение домашнего задания на ОП<br>- прохождение интерактивного тестирования                | - консультирование,<br>- проверка выполнения домашнего задания на ОП,<br>- результат тестирования | ОПК-1,<br>ОПК-2 |
| 5.4  | 5.4. Исследование СЛАУ. Теорема Кронекера-Капелли. СЛОУ. Фундаментальная система решений                     |   | 2  |  | 2/4И   | 4     | - изучение теоретического материала,<br>- выполнение домашнего задания на ОП<br>- прохождение интерактивного тестирования                | - консультирование,<br>- проверка выполнения домашнего задания на ОП,<br>- результат тестирования | ОПК-1,<br>ОПК-2 |
| 5.5  | 5.5. Векторы: основные определения, линейные операции над векторами (повторение и обобщение школьного курса) |   | 2  |  | 2      | 4     | - изучение теоретического материала, работа с учебной литературой, составление конспекта по теме<br>- выполнение домашнего задания на ОП | - консультирование,<br>- проверка конспекта<br>- проверка выполнения домашнего задания на ОП,     | ОПК-1,<br>ОПК-2 |

|   |  |    |  |        |      |  |  |   |                 |
|---|--|----|--|--------|------|--|--|---|-----------------|
| 5.6                                     | 5.6. Произведения векторов: скалярное, векторное, смешанное  |    |  | 2      | 4    | - изучение теоретического материала,<br>- выполнение домашнего (практического) задания на ОП<br>- прохождение тестирования | - консультирование,<br>- проверка выполнение домашнего (практического) задания на ОП,<br>- результат тестирования          | ОПК-1,<br>ОПК-2   |                 |
| 5.7                                     | 5.7. Векторное пространство. размерность. Базис,   |    |  | 2      | 4    | - изучение теоретического материала,<br>- выполнение ИДЗ 5 «Векторная алгебра»   | - консультирование по решению ИДЗ 5 «Векторная алгебра»  | ОПК-1,<br>ОПК-2   |                 |
| 5.8                                     | 5.8. Линейный оператор. Собственные значения. Собственные векторы                                  |    |  | 4      | 4/4И | 4  | - изучение теоретического материала,<br>- выполнение ИДЗ 5 «Векторная алгебра»   | - консультирование по решению ИДЗ 5 «Векторная алгебра»   | ОПК-1,<br>ОПК-2 |
| 5.9                                     | 5.9. Квадратичные формы  |    |  | 2      | 2/ИИ | 4  | - изучение теоретического материала,<br>- выполнение ИДЗ 5 «Векторная алгебра»   | Защита ИДЗ 5 «Векторная алгебра»  | ОПК-1,<br>ОПК-2 |
| 5.10                                    | 5.10. Уравнение линии на плоскости. ДСК. Полярная система координат. Уравнения прямой на плоскости |    |  | 2      | 2    | 4  | - изучение теоретического материала,<br>- выполнение домашнего (практического) задания на ОП<br>- прохождение тестирования | - консультирование,<br>- проверка выполнение домашнего (практического) задания на ОП,<br>- результат тестирования | ОПК-1,<br>ОПК-2 |
| 5.11                                    | 5.11. Уравнение плоскости. Прямая в пространстве   |    |  | 4      | 4    | 4  | - изучение теоретического материала,<br>- выполнение домашнего (практического) задания на ОП<br>- прохождение тестирования | - консультирование,<br>- проверка выполнение домашнего (практического) задания на ОП,<br>- результат тестирования | ОПК-1,<br>ОПК-2 |
| 5.12                                    | 5.12. Цилиндрические поверхности. Кривые второго порядка   |    |  | 2      | 2/ИИ | 4  | - изучение теоретического материала,<br>- прохождение тестирования<br>- создание презентации                               | - консультирование,<br>- представление презентации<br>- результат тестирования                                    | ОПК-1,<br>ОПК-2 |
| Итого по разделу                        |  | 28 |  | 30/18И | 48   |  |  |   |                 |
| 6. Раздел 6. Дифференциальные уравнения |  |    |  |        |      |  |  |   |                 |

|  |   |   |  |      |   |  |   |              |
|--|---|---|--|------|---|--|---|--------------|
| <p>6.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Основные определения. Частное и общее решение. Интегральные кривые. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка. Геометрический и физический смысл дифференциального уравнения первого порядка: решение задач.</p>   |   | 4 |  | 2/4И | 4 | <p>- изучение теоретического материала,<br/>- выполнение домашнего задания на ОП (практического)</p>   | <p>- консультирование по решению ИДЗ №6,<br/>- проверка выполнения домашнего задания на ОП (практического)</p>  | ОПК-1, ОПК-2 |
| <p>6.2 ДУ высших порядков, допускающие понижение порядка</p>   | 2 | 4 |  | 2    | 4 | <p>- подготовка к практическому занятию,<br/>- выполнение ИДЗ 6 «Обыкновенные ДУ первого порядка»,<br/>- составление учебной карты «ДУ первого порядка: типы и методы решения»</p> | <p>- консультирование по решению ИДЗ №6,<br/>- защита ИДЗ 6,<br/>- проверка учебной карты «ДУ первого порядка: типы и методы решения»</p>   | ОПК-1, ОПК-2 |
| <p>6.3 Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Линейное однородное уравнение. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского. Неоднородное линейное уравнение (ЛНДУ), вид общего решения. Метод вариации произвольных постоянных. Линейное уравнение с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение.</p> |   | 2 |  | 4    | 4 | <p>коэффициентами . Системы ДУ»,<br/>- составление учебной карты «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами : методы решения»</p>  | <p>- консультирование по решению ИДЗ №7 «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами. Системы ДУ»,<br/>- проверка выполнения ИДЗ №7 «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами. Системы ДУ»,<br/>- проверка учебной карты «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами: методы решения»</p> | ОПК-1, ОПК-2 |

|   |   |    |  |        |      |   |   |                 |
|---|---|----|--|--------|------|---|---|-----------------|
| 6.4 Методы решения систем линейных дифференциальных уравнений.  |   | 4  |  | 4      | 4    | - подготовка к практическому занятию,<br>- выполнение «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами . Системы ДУ»<br>- составление конспекта «Решение систем ЛДУ методом Эйлера» | - защита ИДЗ №7 «ЛНДУ высших порядков с постоянными коэффициентами. Системы ДУ» | ОПК-1,<br>ОПК-2 |
| Итого по разделу  |   | 14 |  | 12/4И  | 16   |   |   |                 |
| 7. Раздел 7. Ряды   |   |    |  |        |      |   |   |                 |
| 7.1 Числовые ряды: основные понятия. Сумма ряда. Сходимость ряда. Знакоположительные ряды. Признаки сходимости  | 2 | 4  |  | 4      |      | - изучение теоретического материала,<br>- выполнение домашнего (практического) задания на ОП<br>- выполнение ИДЗ №8 «Ряды»  | - консультации по решению<br>- выполнение ИДЗ №8 «Ряды»                         | ОПК-1,<br>ОПК-2 |
| 7.2 Знакопеременные ряды. Ряд Лейбница. Абсолютная и условная сходимость  |   | 4  |  | 4      |      | - изучение теоретического материала,<br>- выполнение домашнего (практического) задания на ОП<br>- выполнение ИДЗ №8 «Ряды»  | - консультации по решению<br>- выполнение ИДЗ №8 «Ряды»                         | ОПК-1,<br>ОПК-2 |
| 7.3 Функциональные ряды. Область сходимости ФР. Степенные ряды. Стандартные разложения функций в ряд Тейлора. Использование известных разложений функций в приближенных вычислениях |   | 4  |  | 4      | 3,3  | - изучение теоретического материала,<br>- выполнение домашнего (практического) задания на ОП<br>- выполнение ИДЗ №8 «Ряды»  | защита ИДЗ №8 «Ряды»  | ОПК-1,<br>ОПК-2 |
| Итого по разделу  |   | 12 |  | 12     | 3,3  |   |   |                 |
| Итого за семестр  |   | 54 |  | 54/22И | 67,3 |   | экзамен   |                 |
| 8. Раздел 8. Теория функций комплексного переменного  |   |    |  |        |      |   |   |                 |
| 8.1 Множество комплексных чисел. Алгебраическая форма записи кч., тригонометрическая форма, показательная. Геометрический образ. Действия с кч                                      | 3 | 2  |  | 4      | 8    | - изучение теоретического материала,<br>- выполнение домашнего (практического) задания на ОП<br>- выполнение ИДЗ №9 «Элементы ТФКП»   | - консультирование,<br>- проверка выполнения домашнего (практического) задания  | ОПК-1,<br>ОПК-2 |

|   |  |   |    |  |       |    |   |  |                 |
|---|--|---|----|--|-------|----|---|--|-----------------|
| 8.2                                       | Понятие функции комплексного переменного: определение, виды, свойства, графический образ   |   | 2  |  | 4     | 8  | - изучение теоретического материала,<br>- выполнение домашнего задания на ОП<br>- выполнение ИДЗ №9 «Элементы ТФКП» | - консультирование,<br>- проверка выполнения домашнего задания на ОП (практического)           | ОПК-1,<br>ОПК-2 |
| 8.3                                       | Предел. Непрерывность. Дифференцируемость функции комплексного переменного.  |   | 2  |  | 4     | 9  | - изучение теоретического материала,<br>- выполнение ИДЗ №9 «Элементы ТФКП»   | - консультирование,<br>- проверка выполнения домашнего задания (практического)                 | ОПК-1,<br>ОПК-2 |
| 8.4                                       | Интегрирование функции комплексного переменного  |   | 2  |  | 4/2И  |    | - изучение теоретического материала,<br>- выполнение домашнего задания на ОП<br>- выполнение ИДЗ №9 «Элементы ТФКП» | - консультирование,<br>- проверка выполнения домашнего задания (практического)                 | ОПК-1,<br>ОПК-2 |
| 8.5                                       | Степенные ряды с комплексными членами  |   | 2  |  | 4     | 4  | - изучение теоретического материала,<br>- выполнение домашнего задания на ОП<br>- выполнение ИДЗ №9 «Элементы ТФКП» | - консультирование,<br>- защита ИДЗ 9  | ОПК-1,<br>ОПК-2 |
| Итого по разделу                          |  |   | 10 |  | 20/2И | 29 |   |  |                 |
| 9. Раздел 9. Элементы теории вероятностей |  |   |    |  |       |    |   |  |                 |
| 9.1                                       | Элементы комбинаторики   | 3 | 2  |  | 4/2И  | 4  | - подготовка к практическому занятию,<br>- выполнение домашнего задания<br>- тестирование                           | - консультирование по решению ДЗ,<br>- проверка выполнения домашнего задания<br>- тестирование | ОПК-1,<br>ОПК-2 |
| 9.2                                       | Случайные события. Алгебра событий. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Аксиоматика теории вероятностей |   | 2  |  | 4/2И  | 4  | - подготовка к практическому занятию,<br>- выполнение домашнего задания на ОП                                       | - консультирование по решению ДЗ,<br>- проверка выполнения домашнего задания на ОП             | ОПК-1,<br>ОПК-2 |

|   |     |  |             |       |   |  |                 |
|---|-----|--|-------------|-------|---|--|-----------------|
| 9.3 Теоремы сложения и умножения. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли, приближения Лапласа и Пуассона.                                    | 2   |  | 2/2И        | 4     | - подготовка к практическому занятию,<br>- выполнение домашнего задания на ОП<br>- подготовка к АКР 3 «Случайные события»<br>- тестирование | - консультирование по решению ДЗ,<br>- проверка выполнения домашнего задания на ОП<br>- тестирование<br>Проведение АКР 3 «Случайные события» | ОПК-1,<br>ОПК-2 |
| 9.4 Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения, функция распределения и плотность. Математическое ожидание и дисперсия, начальные и центральные | 2   |  | 2/2И        | 4     | - подготовка к практическому занятию,<br>- выполнение ИДЗ №10 «Теория вероятностей»<br>- тестирование                                       | - консультирование по решению ИДЗ №10 «Теория вероятностей»<br>- проверка выполнения ИДЗ №10 «Теория вероятностей»<br>- тестирование         | ОПК-1,<br>ОПК-2 |
| 9.5 Известные распределения и их числовые характеристики. Нормальное распределение. Законы больших чисел. Неравенство и теорема Чебышёва. Центральная предельная теорема.               |     |  | 2/2И        | 4     | - подготовка к практическому занятию,<br>- выполнение ИДЗ №10 «Теория вероятностей»   | - консультирование по решению ИДЗ №10 «Теория вероятностей»<br>- проверка ИДЗ №10 «Теория вероятностей»                                      | ОПК-1,<br>ОПК-2 |
| 9.6 Многомерные случайные величины. Функции распределения, свойства. Числовые характеристики. Элементы теории корреляции.   |     |  | 2/2И        | 4     | - подготовка к практическому занятию,<br>- выполнение ИДЗ №10 «Теория вероятностей»   | - консультирование по решению ИДЗ №10,<br>Защита ИДЗ №10 «Теория вероятностей»   | ОПК-1,<br>ОПК-2 |
| Итого по разделу  | 8   |  | 16/12И      | 24    |   |  |                 |
| Итого за семестр  | 18  |  | 36/14И      | 53    |   | зачёт  |                 |
| Итого по дисциплине   | 126 |  | 144/58<br>И | 225,5 |   | зачет, экзамен   | ОПК-1,ОПК-2     |

## **5 Образовательные технологии**

В ходе изучения дисциплины рекомендуется использовать образовательные и информационные технологии:

1. Традиционные технологии обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу лабораторных занятий.

Использование традиционных технологий обеспечивает ориентирование студента в потоке информации, связанной с различными подходами к определению сущности, содержания, методов, форм развития и саморазвития личности; самоопределение в выборе оптимального пути и способов личностно-профессионального развития; систематизацию знаний, полученных студентами в процессе аудиторной и самостоятельной работы. Лабораторные занятия обеспечивают развитие и закрепление умений и навыков определения целей и задач саморазвития, а также принятия наиболее эффективных решений по их реализации. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах вычислительного центра ФГБОУ ВО «МГТУ».

В ходе проведения лабораторных занятий предусматривается использование средств вычислительной техники при выполнении индивидуальных заданий и тестирования.

2. Интерактивные формы обучения, предполагающие организацию обучения как продуктивной творческой деятельности в режиме взаимодействия студентов друг с другом и с преподавателем

Использование интерактивных образовательных технологий способствует повышению интереса и мотивации учащихся, активизации мыслительной деятельности и творческого потенциала студентов, делает более эффективным усвоение материала, позволяет индивидуализировать обучение и ввести экстренную коррекцию знаний.

При проведении лабораторных занятий используются групповая работа, технология коллективной творческой деятельности, технология сотрудничества, ролевая игра, обсуждение проблемы в форме дискуссии, дебаты, круглый стол. Данные технологии обеспечивают высокий уровень усвоения студентами знаний, эффективное и успешное овладение умениями и навыками в предметной области, формируют познавательную потребность и необходимость дальнейшего самообразования, позволяют активизировать исследовательскую деятельность, обеспечивают эффективный контроль усвоения знаний.

3. Возможности образовательного портала ФГБОУ ВО «МГТУ» для предоставления студентам графика самостоятельной работы, расписания консультаций, заданий для самостоятельного выполнения и рекомендуемых тем для самостоятельного изучения.

Используемые образовательные технологии позволяют активно применять в учебном процессе интерактивные формы проведения занятий (компьютерная симуляция, разбор конкретных ситуаций), что способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся. Применяемые в процессе изучения дисциплины поисковый и исследовательский методы в полной мере соответствуют требованиям ФГОС.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

**а) Основная литература:**

1. Шипачев В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. — (Высшее образование). — [www.dx.doi.org/10.12737/5394](http://www.dx.doi.org/10.12737/5394). - ISBN 978-5-16-101787-6. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/990716>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Математика: учеб. пособие / Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева ; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102130-9. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/989799>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011793-5. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/370899>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Математика в примерах и задачах: учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102288-7. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/989802>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. (В 2-х частях) [Текст] / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - М.: Высшая школа, 1986-2009. ISBN: 978-5-488-02201-0. - более 1000 шт.

4. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа: учебник: в 2 частях / Г.М. Фихтенгольц. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Часть 1 — 2019. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-0190-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112051> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа: учебник: в 2 частях / Г.М. Фихтенгольц. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Часть 2 — 2019. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-0191-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115730> (дата обращения: 06.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Шипачев В. С. Задачник по высшей математике: учеб. пособие / В.С. Шипачев. — 10-е изд., стереотип. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-101831-6. — Текст: электронный. — URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/1042456>

7. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: практикум / Т. Г. Кузина, О. С. Андросенко, Т. В. Морозова, О. В. Петрова; МГТУ. — Магнитогорск, 2010. — 114 с. : ил., табл. — URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=313.pdf&show=dcatalogues/1/1068918/313.pdf&view=true>. - Макрообъект.

8. Анисимов А. Л. Матрицы. Определители. Системы линейных алгебраических уравнений [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Л. Анисимов, Т. А. Бондаренко, Г. А. Каменева ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3361.pdf&show=dcatalogues/1/1139107/3361.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1000-3.

9. Бондаренко Т. А. Интегральное исчисление функции одной переменной [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. А. Бондаренко ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). — URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3342.pdf&show=dcatalogues/1/1138511/3342.pdf&view=true>

[342.pdf&view=true](#). - Макрообъект. - ISBN 978-5-59967-1001-0.

10. Булычева С. В. Математика: пределы и непрерывность функции одной переменной. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. В. Булычева; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3338.pdf&show=dcatalogues/1/1138500/3338.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-59967-1002-7.

11. Быкова М. В. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. В. Быкова, Н. А. Квасова, Н. И. Кимайкина. - Магнитогорск: МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1045.pdf&show=dcatalogues/1/1119343/1045.pdf&view=true>. - Макрообъект.

12. Изосова Л. А. Основы математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной / Л. А. Изосова, Л. А. Грачева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1400.pdf&show=dcatalogues/1/1123913/1400.pdf&view=true>. - Макрообъект.

13. Коротецкая В. А. Функции нескольких переменных [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. А. Коротецкая, Ю. А. Извеков ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1164.pdf&show=dcatalogues/1/1121202/1164.pdf&view=true>. - Макрообъект.

#### **в) Методические указания:**

1. Акманова З. С. Неопределенный интеграл: от теории к практике [Электронный ресурс]: учебное пособие / З. С. Акманова ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2015. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1304.pdf&show=dcatalogues/1/1123520/1304.pdf&view=true>. – Макрообъект. – Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Теория вероятностей и математическая статистика: электронное учебное пособие и практикум с лабораторными работами [Электронный ресурс] / А. В. Изосов, Л. А. Изосова, Л. А. Грачева, Е. М. Гугина. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=931.pdf&show=dcatalogues/1/1118948/931.pdf&view=true>. - Макрообъект.

3. Горячева, Н.А. Теория функций комплексного переменного: Методические указания и варианты индивидуальных заданий для студентов всех специальностей — Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2011. – 28 с.

4. Маяченко Е.П. Исследование функций и построение графиков. Практикум. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2011. – 20 с.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

| Наименование ПО                           | № договора                   | Срок действия лицензии |
|---|------------------------------|------------------------|
| MS Windows 7 Professional (для классов)   | Д-1227-18 от 08.10.2018      | 11.10.2021             |
| MS Office 2007 Professional               | № 135 от 17.09.2007          | бессрочно              |
| 7Zip                                      | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| Maple 14 Classroom License                | К-113-11 от 11.04.2011       | бессрочно              |
| MathCAD v.15 Education University Edition | Д-1662-13 от 22.11.2013      | бессрочно              |
| NotePad++                                 | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| LibreOffice                               | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| Adobe Reader                              | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| Браузер Mozilla Firefox                   | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| Браузер Yandex                            | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| FAR Manager                               | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

| Название курса   | Ссылка  |
|--|---|
| Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»                  | <a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>                                 |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)   | <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>             |
| Поисковая система Академия Google (Google Scholar)   | <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>                                 |
| Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам                             | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>   |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>   |
| Российская Государственная библиотека. Каталоги  | <a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a> |
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова  | <a href="http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp">http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp</a>   |
| Университетская информационная система РОССИЯ  | <a href="https://uisrussia.msu.ru">https://uisrussia.msu.ru</a>                                     |
| Международная наукометрическая реферативная  | <a href="http://webofscience.com">http://webofscience.com</a>                                       |

|  |   |
|--|---|
| и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»  |   |
| Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Scopus»          | <a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>                                   |
| Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals   | <a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>                   |
| Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний Springer Protocols           | <a href="http://www.springerprotocols.com/">http://www.springerprotocols.com/</a>   |
| Международная база научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials      | <a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>         |
| Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний SpringerReference                      | <a href="http://www.springer.com/references">http://www.springer.com/references</a> |
| Международная реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH                      | <a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a>                                 |
| Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature» | <a href="https://www.nature.com/siteindex">https://www.nature.com/siteindex</a>     |
| Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный конкорциум» (НП НЭИКОН)               | <a href="https://archive.neicon.ru/xmlui/">https://archive.neicon.ru/xmlui/</a>     |

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Лекционная аудитория: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Компьютерный класс для проведения практических занятий: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Математика» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся, проводимая в виде самостоятельного изучения литературы и информационных ресурсов, а также в виде решения типовых задач при выполнении контрольных работ.

**Примерные контрольные работы (КР):**

**АКР №1 «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление ФОП»**

**Задание 1.**

Решите систему тремя способами: а) матричным способом; б) по формулам Крамера; в) методом Гаусса

$$\begin{cases} x - 2y - 3z = 3, \\ 3x + y - 2z = 9, \\ 2x - 3y + 5z = -4. \end{cases}$$

**Задание 2.**

1) Найдите угол между векторами  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если  $\vec{a} = (2; -1)$ ,  $\vec{b} = (-2; 2)$ .

Постройте данные векторы в системе координат Оху, а также векторы, изображающие:  $2\vec{a} + \vec{b}$ ,  $\vec{a} - 3\vec{b}$ .

2) Укажите среди нижеприведенных векторов ортогональные, коллинеарные, а также компланарные:  $\vec{a} = (-3; -1; 4)$ ,  $\vec{b} = (2; -2; 1)$ ,  $\vec{c} = \left(2; \frac{2}{3}; -\frac{8}{3}\right)$ ,  $\vec{d} = (7; 11; 8)$ .

Вычислите площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{b}$  и  $\vec{c}$ .

**Задание 3.**

Написать уравнение прямой АВ, если  $A(-1; 2; 3)$ ,  $B(-1; 2; -1)$ . Вычислить расстояние от точки А этой прямой до плоскости, проходящей через точку В, перпендикулярно вектору  $\vec{N}(0; -3; 9)$ .

**Задание 4.**

Приведите к каноническому виду и постройте кривую  $x^2 - 4x + 2y^2 - 4y = 0$

### Задание 5.

Вычислите пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+4x-x^4}{x+3x^2+2x^4}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}$ .

### Задание 6.

Найдите  $\frac{dy}{dx}$  и  $\frac{d^2y}{dx^2}$  для функций: а)  $y = e^{4x-x^2}$ . б)  $\begin{cases} x = \operatorname{ctg} 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}$

### Задание 7.

Составьте уравнение касательной к кривой:  $y = \frac{2x-7}{x^2-4}$  в точке  $x_0 = -1$ .

Нарисуйте касательную и кривую.

## АКР №2 «Неопределенный и определенный интеграл»

1. Вычислите неопределенные интегралы

1)  $\int (1 + \operatorname{tg}^2 3x) dx$ ; 2)  $\int \frac{3-5x}{\sqrt{6x+x^2}} dx$ ; 3)  $\int \arcsin 5x dx$ ; 4)  $\int \frac{\ln^3 x}{x} dx$ .

2. Вычислите определенные интегралы

1)  $\int_0^{\frac{\pi}{8}} (1 - \sin 2x)^2 dx$ ; 2)  $\int_0^1 \frac{x^2}{e^{2x}} dx$ ; 3)  $\int_1^{4.5} \frac{x-1}{\sqrt[3]{2x-1}} dx$ .

3. Найдите площади фигур, ограниченных линиями. В задаче (б) при построении линии воспользуйтесь таблицей важнейших кривых в полярной системе координат:

а)  $xy = 6$ ,  $x + y - 7 = 0$ ; б)  $\rho^2 = 2 \cos 2\varphi$ .

4. Найдите длину дуги кривой  $\begin{cases} x = 2\sqrt{2} \cos t, \\ y = 2\sqrt{2} \sin t, \end{cases} \quad 0 \leq t \leq \frac{2}{3}\pi$ .

5. Найти объём тела, образованного вращением вокруг оси ОУ фигуры, ограниченной линиями:  $x^2 + y^2 - 4y = 0$ ,  $y = \sqrt{3} \cdot x$ , ( $y \leq \sqrt{3} \cdot x$ ).

6. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:

$$1) \int_0^{\infty} x^3 e^{-x^4} dx; \quad 2) \int_2^4 \frac{dx}{\sqrt[3]{(4-x)^2}}.$$

### АКР №3 «ФНП. Дифференциальные уравнения»

1. Найти и построить область определения функции  
 $z = \ln(4 - x^2 - y^2) - \arcsin(2 - y)$ .

2. Найдите частные производные первого порядка функции:

$$z = 3xy^3 - \sin(x^2 + y) + \frac{x + y}{x - y}.$$

3. Найдите градиент скалярного поля  $u = x^2 + y^2 - z^2$  и его модуль в точке  $M(1; -1; 2)$ .

4. Для функции  $z = \ln(2x^2 + 3y^2)$  в точке  $A(1, 1)$  найти производную в направлении вектора  $\vec{l} = 3\vec{i} + 2\vec{j}$ .

5. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности  $z = \sqrt{9 - x^2 - y^2}$  в точке  $M(1; 2; 2)$ .

6. Найти наименьшее и наибольшее значение функции  
 $z = x^2 - xy + 2y^2 + 2y + 1$

в области  $D: x + y = -5; x = 0; y = 0$ .

7. Решить дифференциальные уравнения первой степени

А)  $xy' - 4y - x^2\sqrt{y} = 0$ .

Б)  $y' \sin x = y \ln y, \quad y\left(\frac{\pi}{2}\right) = e$

В)  $x(y^2 - 1)dx + y(x^2 - 1)dy = 0$ .

8. Решить линейные неоднородные дифференциальное уравнение с постоянными коэффициентами

а)  $y'' - 3y' + 2y = (4x + 9)e^{2x}$ , б)  $y'' + 4y' + 8y = (x + 2)\cos 3x$

9. Решить однородную систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} x' = 6x - y, \\ y' = x + 4y. \end{cases}$$

**АКР №4 «Теория вероятностей. Математическая статистика»**

1. В урне 12 шаров. Среди этих шаров 3 белых и 9 черных. Какова вероятность того, что наудачу вынутый шар окажется белым?
2. В радиостудии три микрофона. Для каждого из первых двух микрофонов вероятность того, что он включён в данный момент, равна 0,45, а для третьего – 0,9. Найти вероятность того, что в данный момент включены 2 микрофона.
3. В продаже имеются белые и коричневые яйца в соотношении 2:3, причем производство 60% белых и 71% коричневых яиц датируется днем, предшествующим дню продажи, а остальные яйца датируются более ранними числами. Покупатель заказывает яйца, датируемые днем, предшествующим дню продажи, независимо от их цвета. Какова вероятность того, что ему продадут решетку белых яиц?
4. Телефонная сеть учреждения обслуживает 200 абонентов. Вероятность того, что в течение минуты внутри этой сети кто-то кому-то позвонит, равна 0,7. Какова вероятность того, что в течение минуты будет 5 звонков? Какова вероятность того, что в течение минуты будет не более 5 звонков? Найти наивероятнейшее число звонков в течение минуты.
5. Задан ряд распределения случайной величины  $X$ . Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Построить функцию распределения.

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| $X$ | 4   | 6   | 10  | 12  |
| $P$ | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.3 |

6. Для непрерывной случайной величины задана функция распределения  $F(x)$ . Требуется найти плотность распределения  $f(x)$ , математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение. Вычислить вероятность того, что отклонение случайной величины от её математического ожидания будет не более среднего квадратического отклонения. Построить график функций.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & , \quad x < 0 \\ \frac{1}{2} \cdot (1 - \cos 2x) & , \quad 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2} \\ 1 & , \quad x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

7. Закон распределения системы дискретных случайных величин  $(X, Y)$  задан таблицей. Найти коэффициент корреляции  $r_{xy}$  и вероятность попадания случайной величины  $(X, Y)$  в область  $D$ .

|                  |      |      |      |      |
|------------------|------|------|------|------|
| $X \backslash Y$ | 0    | 2    | 4    | 6    |
| 0                | 0.05 | 0.03 | 0.06 | 0.05 |

|   |      |      |      |      |
|---|------|------|------|------|
| 2 | 0.07 | 0.10 | 0.20 | 0.06 |
| 4 | 0.08 | 0.07 | 0.09 | 0.14 |

$$D = \{0 \leq x \leq 4; 1 \leq y \leq 4\}$$

### АКР №7 «Ряды»

- Доказать сходимость и найти сумму ряда  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n^2 + n - 2}$ .
- Исследовать на сходимость ряды:
  - $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin^2 n\sqrt{n}}{n\sqrt{n}}$ , б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}} \sin\left(\frac{1}{\sqrt{n}}\right)$ , в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!(2n+1)!}{(3n)!}$ , г)  $\sum_{n=1}^{\infty} n \left(\frac{3n-2}{4n+1}\right)^{2n}$ ,
  - $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n+1)\sqrt{\ln(n+5)}}$ .
- Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость:
  - $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin n\sqrt{n}}{n\sqrt{n}}$ , б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln(n+1)}$ , в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (2n+1)}{3n+2}$ .
- Найти сумму ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{4^n (2n+1)}$  с точностью до 0.001.
- Найти область сходимости степенного ряда:
  - $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n 2^n (x+1)^n}{3n+2}$ , б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n (x-3)^{2n}}{\sqrt{2n+1}}$ , в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (x+2)^{2n+1}}{n^2}$ .
- Разложить функцию в ряд Тейлора по степеням  $x$ :
  - $(3+e^{-x})^2$ , б)  $7/(12+x-x^2)^2$ , в)  $\ln(1-x-20x^2)$ .
- Вычислить интеграл с точностью до 0.001:
  - $\int_0^{0.5} \frac{dx}{\sqrt[4]{1+x^4}}$  б)  $\int_0^{0.2} \sin(25x^2) dx$ .
- Найти приближённо решение задачи Коши в виде отрезка ряда Тейлора по степеням  $x$  с четырьмя ненулевыми коэффициентами: 
$$\begin{cases} y'' = x^2 + y^2 \\ y(0) = 0, y'(0) = 1 \end{cases}$$
- Разложить в ряд Фурье функцию, периодическую с периодом  $2\pi$ , заданную на отрезке  $[-\pi, \pi]$  формулой  $f(x) = \begin{cases} x + \pi, & -\pi \leq x \leq 0 \\ \pi, & 0 \leq x \leq \pi \end{cases}$ .
- Разложить в ряд Фурье функцию, периодическую с периодом 4, заданную на отрезке  $[-2, 2]$  формулой  $f(x) = \begin{cases} x^2, & -2 \leq x \leq 0 \\ x, & 0 \leq x \leq 2 \end{cases}$ .

### ***Примерные задания и задачи***

**Задание 1.** Составьте алгоритм решения ..... задачи.

**Задача 2.** Вычислите предел по правилу Лопиталя  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\arcsin(2x-4)}{x^2-4}$ .

**Задание 3.** Сформулируйте необходимое условие экстремума функции одной переменной.

**Задача 4.** Каков геометрический смысл определенного интеграла от данной функции в данном интервале в декартовой системе координат?

### ***Примерные практические задания***

**Задание 1.** Систематизируйте и обобщите все ключевые понятия и приемы решения типовых задач по теме «Производная» и «Применение производной при исследовании функций». Результат оформите в виде таблицы.

**Задача 2.** Для решения задачи сделайте схематический чертеж и получите функциональную зависимость по указанию к задаче. Найдите область определения этой функции по смыслу задачи. Вычислите значения этой функции при трех различных значениях аргумента. Исследуйте функцию на наибольшее и наименьшее значения. Ответьте на вопрос задачи.

«Сечение тоннеля имеет форму прямоугольника, завершеного полукругом. Периметр сечения 18 м. При каком радиусе полукруга площадь сечения будет наибольшей?»

Обозначьте радиус полукруга через  $r$  и выразите площадь  $S$  сечения как функцию от  $r$ :  $S = S(r)$ .

**Задание 3.** На какой высоте  $h$  над центром круглого стола радиуса  $a$  следует поместить лампу, чтобы освещенность края стола была наибольшей? (Самостоятельно проанализировать - знания, методы какого раздела математики потребуются для решения данной задачи).

**Примерные практические задания для экзаменов и зачета:**

1. Решить матричное уравнение  $X+3(A-B)=4C$ , где

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ -2 & -4 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 8 \\ -7 & 5 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} 8 & 6 \\ -3 & 9 \end{pmatrix}.$$

2. Решить системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера, матричным методом, методом Гаусса:

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 = 3 \\ 2x_1 - x_2 - 3x_3 = -3 \\ x_1 + 5x_2 + x_3 = -2 \end{cases}$$

3. Даны координаты вершин пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ :

$A_1(1;3;6)$ ,  $A_2(2;2;1)$ ,  $A_3(-1;0;1)$ ,  $A_4(-4;6;-3)$ . Найти: 1) длину ребра  $A_1A_2$ ; 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;

3) угол между ребром  $A_1A_4$  и гранью  $A_1A_2A_3$ ; 4) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ; 5) объем пирамиды.

4. В треугольнике с вершинами  $A(2,1)$ ,  $B(5,3)$ ,  $C(-6,5)$  найти длину высоты из вершины  $A$ .

5. Написать канонические и параметрические уравнения прямой, проходящей через точки  $M(2,1,-1)$  и  $K(3,3,-1)$ .

6. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки  $A(1,0,2)$ ,  $B(-1,2,0)$ ,  $C(3,3,2)$ .

7. Доказать, что прямые параллельны:

$$\frac{x+2}{3} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z}{1} \quad \text{и} \quad \begin{cases} x + y - z = 0 \\ x - y - 5z - 8 = 0 \end{cases}.$$

8. Вычислите пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+4x-x^4}{x+3x^2+2x^4}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}$ .

9. Найдите  $\frac{dy}{dx}$  для функций: а)  $y = e^{4x-x^2}$ . б)  $\begin{cases} x = \operatorname{ctg} 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}$

10. Вычислить:  $(1-i)^{28}$ .

11. Найти неопределённый интеграл: а)  $\int \sin 3x \cdot \cos 5x dx$ , б)  $\int \frac{1-\cos x}{(x-\sin x)^2} dx$ . в)

$$\int (2x+5) \cdot e^x dx.$$

12. Вычислить определенный интеграл  $\int_2^{\sqrt{20}} \frac{x dx}{\sqrt{x^2 + 5}}$ .

13. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:  $x = 4$ ,  $y^2 = 4x$ .

14. Найти и построить область определения функции  $u = \sqrt{9 - x^2 - y^2} + (x - y)^3$ .

15. Найти полный дифференциал функции:  $z = x^3 \ln y - \sin 2xy$ .

16. Найти частные производные первого порядка функции:

$$z = 5x^2 y^3 + \ln(x + 4y).$$

17. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности

$$z = \sqrt{x^2 + y^2} \text{ в точке } (3, 4, 5).$$

18. Решите задачу Коши:  $y \cos^2 x dy = (y^2 + 1) dx$ ,  $y(0) = 0$ .

19. Найдите общее решение дифференциального уравнения  $y'' + y' = e^{2x}$ .

20. Решить однородную систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} x' = 6x - y, \\ y' = x + 4y. \end{cases}$$

21. При доставке с завода на базу 1000 радиоприемников, у 55 вышли из строя лампы. Найти вероятность того, что взятый наудачу приемник будет исправным.

22. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажется мальчиками.

23. Дан закон распределения дискретной случайной величины:

|     |     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Xx: | 110 | 120 | 130 | 140 | 150 |
| p:  | 0.1 | 0.2 | 0.3 | 0.2 | 0.2 |

вычислить ее математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

24. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ 0,25x^3(x+3) & \text{при } 0 \leq x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$$

Найти плотность распределения  $f(x)$ , построить ее график, вероятность попадания в заданный интервал  $[0,5; 2]$ ,  $M_x$ ,  $D_x$ ,  $\sigma_x$ .

### **Примерные прикладные задачи и задания**

**Задача 1.** Проверить, лежат ли точки  $A(1; 0; 1)$ ,  $B(4; 4; 6)$ ,  $C(2; 2; 3)$  и  $D(10; 14; 17)$  в одной плоскости.

**Задача 2.** При построении висячего моста через речку «Тихая» и выяснении надежности сооружения, студенты стройотряда столкнулись с решением следующей задачи:

Трос, подвешенный за два конца на одинаковой высоте, имеет форму дуги параболы. Расстояние между точками крепления равно 24 м. Глубина прогиба троса на расстоянии 3 м от точки крепления равна 40 см. Определить глубину прогиба троса посередине между креплениями.

**Задача 3.** Найти работу силы  $\vec{F} = (1; 2; 5)$  электростатического поля, по перемещению электрического заряда из точки  $M_1 = (0; 4; 2)$  в точку  $M_2 = (4; 7; 4)$ .

**Задание 4.** Покажите, что предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - \cos x}{x + \cos x}$  не может быть вычислен по правилу Лопиталю. Найдите этот предел другим способом.

**Задание 5.** Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задается уравнением  $s = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 3$ , где  $s$  - путь в м, а  $t$  время в с. Вычислите ее скорость и ускорение в момент времени  $t = 4$  с.

**Задача 6.** К графику функции  $f(x) = 3 - x^2$  в его точке с абсциссой  $x_0 = 1$  проведена касательная. Найти площадь треугольника, образованного касательной и отрезками, отсекаемыми ею на осях координат.

**Задача 7.** В парке аттракционов города N один из отрезков траектории движения поезда в «Американских горках» представляет собой синусоиду:  $s(t) = A \sin(\omega t + \varphi_0)$ , где  $A$ ,  $\varphi_0$  и  $\omega$  – известные числа.

Определить угол наклона к горизонту посетителя аттракциона Д. в момент времени  $t_1$  его движения по этому отрезку.

**Задание 8.** Подумайте, с помощью средств какого раздела математики можно решить следующую задачу.

«Для уборки снега на улицах города используются снегоуборочные машины. Они работают в течение светлого времени суток с 6 до 18 часов с постоянной скоростью уборки снега  $400 \text{ (м}^3\text{/ч)}$ . Изменение объема снега, выпадающего на улицы города в городе в течение суток, можно описать уравнением

$\frac{dS}{dt} = 120t - 5t^2$ , где  $S(t)$  – объем снега (в  $\text{м}^3$ ), выпавшего за время  $t$  (в часах),  $0 \leq t \leq 24$ . В момент времени  $t = 0$  на улицах города лежит  $1000 \text{ м}^3$  снега. Установите соответствие между временем  $t$  и объемом снега, лежащего на улицах города  $S(t)$ . Составьте математическую модель этой задачи и решите её.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

| Код индикатора  | Индикатор достижения компетенции  | Оценочные средства   |
|---|---|--|
| ОПК-1: способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики |   |  |
| Знать   | <p>- необходимый перечень основных определений и понятий разделов математики: векторная и линейная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисления; дифференциальные уравнения, теория вероятностей и математическая статистика; численные методы не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки применения знаний для решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, выходящим за рамки одной дисциплины, а также для оценки и вынесения критических суждений;</p> <p>- основные методы исследования, используемые в математическом анализе, теории вероятностей и математической</p> | <p><b>Перечень примерных контрольных вопросов к экзамену:</b><br/><b>1 семестр</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Множество.</li> <li>2. Функция. Способы задания. Область определения. Основные элементарные функции, их свойства, графики.</li> <li>3. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы.</li> <li>4. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций.</li> <li>5. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей.</li> <li>6. Замечательные пределы.</li> <li>7. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них. Применение к вычислению пределов.</li> <li>8. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация.</li> <li>9. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций непрерывных на отрезке.</li> <li>10. Производная функции, ее геометрический и физический смысл.</li> <li>11. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке.</li> <li>12. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций.</li> <li>13. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.</li> <li>14. Производные высших порядков.</li> <li>15. Дифференцируемость функции: основные теоремы. Дифференциал функции.</li> </ol> |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>статистики, векторной и линейной алгебре, аналитической геометрии; дифференциальных уравнениях, числовых и функциональных рядах, теории функции комплексного переменного</p> |  | <p>Геометрический смысл дифференциала. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.</p> <p>16. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши.</p> <p>17. Правило Лопиталя.</p> <p>18. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточные условия существования экстремума функции.</p> <p>19. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</p> <p>20. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба.</p> <p>21. Асимптоты графика функции.</p> <p style="text-align: center;"><i>2 семестр</i></p> <p>22. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.</p> <p>23. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям.</p> <p>24. Методы интегрирования рациональных, тригонометрических, иррациональных выражений</p> <p>25. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства.</p> <p>26. Вычисление определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница.</p> <p>27. Несобственные интегралы.</p> <p>28. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.</p> <p>29. Дайте определение понятию «функция нескольких переменных», двойной интеграл.</p> <p>30. Сформулируйте необходимое и достаточные условия точки существования экстремума функции двух переменных.</p> <p>31. Приведите примеры использования функции нескольких переменных в окружающем нас мире</p> <p>32. Как свести вычисление кратных интегралов к определенному</p> <p>33. Сформулируйте геометрический и физический смысл двойного, тройного интегралов</p> <p>34. Дайте определение понятиям матрица, определитель матрицы, обратная матрица, матричное уравнение</p> <p>35. Опишите способы вычисления определителя, поясните теорему Лапласа</p> |
|---|--|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  | <p>36. Исследуйте систему линейных алгебраических уравнений</p> <p>37. Дайте определение понятиям вектор, коллинеарность, компланарность векторов</p> <p>38. Опишите геометрический и физический смысл скалярного, векторного и смешанного произведения векторов</p> <p>39. Дайте определение понятиям прямая, плоскость, поверхность, уравнение линии</p> <p>40. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения.</p> <p>41. Дайте определение понятия линейный оператор, преобразование плоскости</p> <p>42. Дайте определение дифференциального уравнения, обыкновенного уравнения, общего решения ДУ</p> <p>43. Перечислите основные типы ДУ 1 порядка и алгоритмы их решения</p> <p>44. Приведите примеры ключевых задач, по которым строятся ДУ как математические модели</p> <p>45. Назовите способы решения систем линейных ДУ</p> <p>46. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Свойства рядов.</p> <p>47. Ряд геометрической прогрессии. Необходимый признак сходимости числового ряда. Гармонический ряд.</p> <p>48. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Признаки сравнения. Признак Даламбера.</p> <p>49. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши.</p> <p>50. Знакопеременные и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость ряда.</p> <p>51. Функциональные ряды. Область сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Свойства степенных рядов.</p> <p>52. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды.</p> <p>53. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.</p> <p>54. Тригонометрические ряды. Определение коэффициентов тригонометрического ряда. Условие разложимости функций в ряд Фурье.</p> <p>55. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их геометрические свойства и уравнения.</p> <p>56. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Ряды Фурье для функции произвольного периода. Разложение в ряд Фурье непериодических функций.</p> |
|--|--|--|

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p style="text-align: center;"><b><i>Перечень примерных контрольных вопросов к зачету: 3 семестр</i></b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие комплексного числа. Множество комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа.</li> <li>2. Формы представления комплексного числа. Действия над комплексными числами.</li> <li>3. Понятие функции комплексного переменного.</li> <li>4. Элементарные функции комплексного аргумента: линейная, рациональная, показательная, логарифмическая, степенная, тригонометрические, гиперболические, обратные тригонометрические.</li> <li>5. Дифференцирование функции комплексного аргумента. Понятие дифференцируемости функции. Аналитические функции. Гармонические функции. Восстановление функции по ее части.</li> <li>6. Интегрирование функции комплексного аргумента.</li> <li>7. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.</li> <li>8. Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события.</li> <li>9. Действия над событиями. Алгебра событий.</li> <li>10. Теоремы сложения и умножения вероятностей.</li> <li>11. Формула полной вероятности. Формула Байеса.</li> <li>12. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.</li> <li>13. Случайные величины, их виды.</li> <li>14. Ряд распределения.</li> <li>15. Функция распределения, ее свойства.</li> <li>16. Плотность распределения, свойства.</li> <li>17. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.</li> <li>18. Нормальный закон распределения случайной величины.</li> <li>19. Системы случайных величин. Закон распределения. Числовые характеристики системы случайных величин. Зависимость случайных величин.</li> <li>20. Закон больших чисел</li> <li>21. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения.</li> <li>22. Нормальный закон распределения случайной величины.</li> </ol> |
|--|--|---|

|         |  |   |
|---------|--|---|
|         |  | <p>23. Системы случайных величин. Закон распределения. Числовые характеристики системы случайных величин. Зависимость случайных величин.</p> <p>24. Закон больших чисел</p> <p>25. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения.</p> <p>Статистические оценки параметров распределения генеральной совокупности</p>  |
| Уметь   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи по изучаемым теоретически разделам;</li> <li>- обсуждать способы эффективного решения дифференциальных уравнений и их систем; определять эффективность решения задачи, полученного с помощью численных методов;</li> <li>- распознавать эффективные результаты обработки экспериментальных данных от неэффективных;</li> <li>- корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания;</li> <li>- выделять знания, какие требуются для решения тех или иных задач, объяснять и строить типичные модели учебных математических и междисциплинарных задач;</li> <li>- обсуждать способы эффективного решения</li> </ul> | <p style="text-align: center;"><b>Примерные практические задания к экзамену:</b></p> <p><b>Задание 1.</b> Составьте алгоритм решения ..... задачи.</p> <p><b>Задача 2.</b> Составьте по условию задачи систему линейных уравнений и решите ее матричным способом.</p> <p><b>Задание 3.</b> Вычислите предел по правилу Лопиталя <math>\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\arcsin(2x-4)}{x^2-4}</math>.</p> <p><b>Задание 3.</b> Сформулируйте необходимое условие экстремума функции одной переменной.</p> <p><b>Задача 4.</b> Каков геометрический смысл определенного интеграла от данной функции в данном интервале в декартовой системе координат</p> |
| Владеть | <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими умениями и навыками применения основных</li> </ul>  | <p><b>Дополнительные вопросы для написания реферата (создания презентации)</b></p> <p>1. Понятие случайного процесса. Простейшая классификация.</p>   |

|   |  |  |
|---|--|--|
|   | <p>методов исследования математики в профессиональной области, практическими умениями и навыками их возможного междисциплинарного применения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности;</li> <li>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</li> <li>- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды</li> </ul> | <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Простейший или пуассоновский поток событий.</li> <li>3. Марковский процесс с дискретным множеством состояний и дискретным временем.</li> <li>4. Марковский процесс с дискретным множеством состояний и непрерывным временем.</li> <li>5. Процессы гибели и размножения.</li> <li>6. Задачи теории массового обслуживания.</li> </ol>   |
| <p>ОПК – 2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат</p> |  |  |
| <p>Знать</p>  | <p>- математические методы не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки применения знаний для решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, выходящим за рамки одной дисциплины, а также для оценки и вынесения критических суждений</p>  | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение понятиям предел функции, производная, дифференциал, неопределенный, определенный интеграл, дифференциальное уравнение, числовой ряд, функциональный ряд...</li> <li>2. Перечислите правила дифференцирования функции.</li> <li>3. В чем состоит геометрический, физический, экономический смысл производной и дифференциала функции</li> <li>4. Продемонстрируйте свойства определенного интеграла</li> <li>5. Опишите алгоритм вычисления определенного интеграла с помощью разложения в степенной ряд</li> <li>6. Проанализируйте результаты практического опыта...</li> </ol> |

|                |   |  |
|----------------|---|--|
| <p>Уметь</p>   | <p>- выделять, какие знания, понятия требуются для решения тех или иных задач, объяснять и строить типичные модели учебных математических и междисциплинарных задач</p>                   | <p><b>Практические задания</b></p> <p><b>Задание 1.</b> Систематизируйте и обобщите все ключевые понятия и приемы решения типовых задач по теме «Производная» и «Применение производной при исследовании функций». Результат оформите в виде таблицы.</p> <p><b>Задача 2.</b> Для решения задачи сделайте схематический чертёж и получите функциональную зависимость по указанию к задаче. Найдите область определения этой функции по смыслу задачи. Вычислите значения этой функции при трех различных значениях аргумента. Исследуйте функцию на наибольшее и наименьшее значения. Ответьте на вопрос задачи.</p> <p>«Сечение тоннеля имеет форму прямоугольника, завершённого полукругом. Периметр сечения 18 м. При каком радиусе полукруга площадь сечения будет наибольшей?»</p> <p>Обозначьте радиус полукруга через <math>r</math> и выразите площадь <math>S</math> сечения как функцию от <math>r</math>: <math>S = S(r)</math></p> <p><b>Задание 3.</b> На какой высоте <math>h</math> над центром круглого стола радиуса <math>a</math> следует поместить лампу, чтобы освещённость края стола была наибольшей? (Самостоятельно проанализировать - знания, методы какого раздела математики потребуются для решения данной задачи).</p> |
| <p>Владеть</p> | <p>- навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности;</p> <p>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов.</p> | <p style="text-align: center;"><b>Примерные прикладные задачи и задания</b></p> <p><b>Задача 1.</b> Проверить, лежат ли точки <math>A(1; 0; 1)</math>, <math>B(4; 4; 6)</math>, <math>C(2; 2; 3)</math> и <math>D(10; 14; 17)</math> в одной плоскости.</p> <p><b>Задача 2.</b> При построении висячего моста через речку «Тихая» и выяснении надёжности сооружения, студенты стройотряда столкнулись с решением следующей задачи: Трос, подвешенный за два конца на одинаковой высоте, имеет форму дуги параболы. Расстояние между точками крепления равно 24 м. Глубина прогиба троса на расстоянии 3 м от точки крепления равна 40 см. Определить глубину прогиба троса посередине между креплениями.</p> <p><b>Задача 3.</b> Найти работу силы <math>\vec{F} = (1; 2; 5)</math> электростатического поля, по перемещению электрического заряда из точки <math>M_1 = (0; 4; 2)</math> в точку <math>M_2 = (4; 7; 4)</math>.</p> <p><b>Задание 4.</b> Покажите, что предел <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x - \cos x}{x + \cos x}</math> не может быть вычислен по правилу Лопиталю. Найдите этот предел другим способом.</p> <p><b>Задание 5.</b> Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задается</p>              |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | <p>уравнением <math>s = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 3</math>, где <math>s</math> - путь в м, а <math>t</math> время в с. Вычислите ее скорость и ускорение в момент времени <math>t = 4с</math>.</p> <p><b>Задача 6.</b> К графику функции <math>f(x) = 3 - x^2</math> в его точке с абсциссой <math>x_0 = 1</math> проведена касательная. Найти площадь треугольника, образованного касательной и отрезками, отсекаемыми ею на осях координат.</p> <p><b>Задача 7.</b> В парке аттракционов города N один из отрезков траектории движения поезда в «Американских горках» представляет собой синусоиду: <math>s(t) = A \sin(\omega t + \varphi_0)</math>, где <math>A</math>, <math>\varphi_0</math> и <math>\omega</math> – известные числа. Определить угол наклона к горизонту посетителя аттракциона Д. в момент времени <math>t_1</math> его движения по этому отрезку.</p> <p><b>Задание 8.</b> Подумайте, с помощью средств какого раздела математики можно решить следующую задачу.<br/>«Для уборки снега на улицах города используются снегоуборочные машины. Они работают в течение светлого времени суток с 6 до 18 часов с постоянной скоростью уборки снега 400 (м<sup>3</sup>/ч). Изменение объема снега, выпадающего на улицы города в городе в течение суток, можно описать уравнением <math>\frac{dS}{dt} = 120t - 5t^2</math>, где <math>S(t)</math> – объем снега (в м<sup>3</sup>), выпавшего за время <math>t</math> (в часах), <math>0 \leq t \leq 24</math>. В момент времени <math>t = 0</math> на улицах города лежит 1000 м<sup>3</sup> снега. Установите соответствие между временем <math>t</math> и объемом снега, лежащего на улицах города <math>S(t)</math>. Составьте математическую модель этой задачи и решите её.</p> <p><b>Задание 9.</b><br/>Вероятность изготовления изделия, отвечающего стандарту при данной технологии равна 0,8. Найти вероятность того, что из 200 изделий стандартными будут: а) ровно 150, б) от 140 до 155, в) не меньше 165.</p> <p><b>Задание 10.</b><br/>Три автомобиля направлены на перевозку груза. Вероятность исправного состояния первого из них равна 0,7, второго — 0,8, третьего — 0,5. Найти вероятность того, что ровно два автомобиля пригодны к эксплуатации.</p> <p><b>Задание 11.</b><br/>Задан ряд распределения случайной величины X. Найти математическое</p> |
|--|--|---|

ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Построить функцию распределения.

|     |     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|-----|
| $X$ | 4   | 6   | 10  | 12  |
| $P$ | 0.3 | 0.2 | 0.2 | 0.3 |

**Задание 12.**

Среднее число вызовов, поступающих на станцию скорой помощи за один час, равно 9. Найти вероятность того, что за 20 минут поступит а) три вызова; б) не более двух вызовов.

**Задание 13.**

Суточная потребность электроэнергии в населенном пункте является случайной величиной, математическое ожидание которой равно 3000 кВт/ч, а дисперсия равна 2500. оценить вероятность того, что в ближайшие сутки расход электроэнергии в этом населенном пункте будет с 2500 до 3500 кВт/ч

1. Найти все комплексные числа, удовлетворяющие заданным условиям  $z^2 - z^3 = \bar{z}^2$ . Найденные числа записать в тригонометрической и показательной формах.
  2. Вычислить значения функций:  $\cos i$ ,  $\ln(3 + 4i)$ ,  $e^{1-i\frac{\pi}{2}}$ ,  $\arcsin i$ .
  3. Найти корни уравнения  $\sin z = 3i$  и изобразить их на комплексной плоскости.
- 16.** Исследовать на сходимость ряды:

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin^2 n\sqrt{n}}{n\sqrt{n}} \quad , \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}} \sin\left(\frac{1}{\sqrt{n}}\right)$$

**17.** Вычислить интеграл с точностью до 0.001: а)  $\int_0^{0.5} \frac{dx}{\sqrt[4]{1+x^4}}$  б)  $\int_0^{0.2} \sin(25x^2) dx$

**18.** Разложить а) в ряд по косинусам и б) в ряд по синусам функцию, заданную на отрезке

[0,3] формулой  $f(x) = \begin{cases} x, & 0 \leq x \leq 1 \\ \frac{3-x}{2}, & 1 \leq x \leq 3 \end{cases}$

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» проводится в форме экзамена (1 и 2 семестры), в форме зачета (3 семестр). Экзамен и Зачет могут быть проведены как в традиционной форме (по билетам, содержащим теоретические и практические задания), так и в форме итогового тестирования. К итоговому тестированию допускаются только те студенты, которые отчитались по всем формам текущего контроля (устный опрос, текущее тестирование, защита индивидуальных домашних заданий, написание аудиторных контрольных работ, выполнение расчетно-графических работ).

***Показатели и критерии оценивания экзамена:***

– на оценку «отлично» – студент демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения теоретической информации, но и интеллектуальные навыки работы с , нахождения уникальных ответов к проблемам, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности;

– на оценку «хорошо» – студент демонстрирует средний уровень сформированности компетенций, показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и хорошие навыки работы с : основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации;

– на оценку «удовлетворительно» – студент демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций, показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, навыки выполнения простейших заданий при работе с базами данных, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации;

– на оценку «неудовлетворительно» – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать навыки работы с базами данных.

**Критерии оценки** (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

- для сдачи зачета обучающийся должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения задач;

- зачет не сдан, если результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения