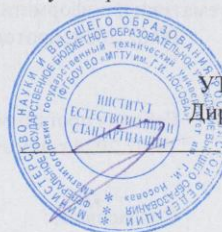




МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

19.02.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки (специальность)
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль/специализация) программы
Компьютерное моделирование и проектирование в машиностроении

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
заочная

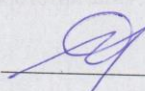
Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	1, 2

Магнитогорск
2024 год

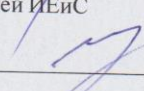
Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728)

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

09.02.2024, протокол № 6

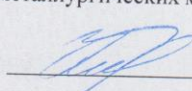
Зав. кафедрой  Ю.А. Извеков

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
19.02.2024 г. протокол № 5

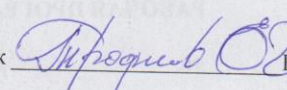
Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:

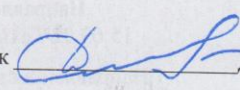
Зав. кафедрой Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования

 А.Г. Корчунов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПМИИ, канд. пед. наук  Е.Г. Трофимов

Рецензент:

зав. кафедрой Физики, канд. физ.-мат. наук  Д.М. Долгушин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Математика» является ознакомление обучающихся с основными понятиями и методами высшей математики; создание теоретической и практической базы подготовки специалистов к деятельности, связанной с исследованием, разработкой и технологиями процессов изготовления машиностроительных изделий, и основанной на применении математического анализа и моделирования; овладение достаточным уровнем общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль «Металлургические машины и оборудование».

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Математика входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Дисциплина Математика входит в базовую часть учебного плана образовательной программы. Изучение дисциплины базируется на школьном курсе математики.

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

Физика

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Информатика

Прикладная механика

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
ОПК-1.1	Решает стандартные профессиональные задачи с применением общепрофессиональных знаний
ОПК-1.2	Применяет методы моделирования и математического анализа для решения задач в профессиональной деятельности

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 31,9 акад. часов;
- аудиторная – 26 акад. часов;
- внеаудиторная – 5,9 акад. часов;
- самостоятельная работа – 486,8 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 21,3 акад. час
- подготовка к зачёту – 12,6 акад. час

Форма аттестации - зачет, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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. Элементы линейной, векторной алгебры и аналитической геометрии								
1.1 Линейная алгебра: Матрицы и действия над ними. Определители квадратных матриц, ранг матрицы, обратная матрица. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли	1	0,5		0,5	5	- самостоятельное изучение литературы -составление конспекта «Доказательство свойств определителя», - выполнение КР №1 «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление ФОП»	- консультации по решению КР №1, - проверка конспекта №1 «Свойства определителя», - проверка выполнения (решения) КР №1	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.2 Векторная алгебра: линейные и нелинейные операции над векторами и их свойства		0,5		0,5	8	- выполнение КР №1 «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление ФОП»	- консультации по решению КР №1, - проверка решения КР №1 (часть – векторы)	ОПК-1.1, ОПК-1.2

1.3 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве		0,4		0,5	5	- выполнение КР №1 «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление ФОП»	- консультации по решению КР №1, - проверка решения КР №1 (часть – аналитическая геометрия)	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		1,4		1,5	18			
2. Введение в математический анализ								
2.1 Предел и непрерывность функции одной переменной	1	0,2		0,5	15,1	- выполнение КР №1 «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление ФОП»	- консультации по решению КР №1, - проверка решения КР №1 (часть – пределы, непрерывность)	ОПК-1.1, ОПК-1.2
2.2 Комплексные числа. Решение алгебраических уравнений над полем C		0,2		0,5	17,9	- выполнение КР №1 «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление ФОП»	- консультации по решению КР №1, - проверка решения КР №1 (часть – комплексные числа)	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		0,4		1	33			
3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной								
3.1 Определение производной функции в точке. Дифференциал, его геометрический смысл. Геометрический и механический смысл производной. Правила дифференцирования и таблица производных	1	0,2		0,5	20	- самостоятельная работа с литературой – конспект «Задачи, приводящие к понятию производной», - выполнение КР №1	- консультации по решению КР №1, - проверка решения КР №1 (часть – производные), - проверка конспекта	ОПК-1.1, ОПК-1.2
3.2 Дифференцирование неявно и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование		0,2		0,5	7	- выполнение КР №1 «Линейная, векторная алгебра и аналитическая геометрия. Дифференциальное исчисление ФОП»	- консультации по решению КР №1, - проверка решения КР №1 (часть – построение графиков функций)	ОПК-1.1, ОПК-1.2
3.3 Исследование функций с помощью дифференциального исчисления		0,2		0,5	13,8	- выполнение КР №1	- консультации по решению КР №1, - проверка КР №1	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		0,6		1,5	40,8			
4. Интегральное исчисление функции одной переменной								

4.1 Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов	1	0,2		0,4	5,3	- выполнение КР №2 «Неопределенный, определенный интеграл, ФНП, дифференциальные уравнения»	- консультации по решению КР №2, - проверка решения КР №2 (часть – непосредственно интегр.)	ОПК-1.1, ОПК-1.2
4.2 Основные методы интегрирования		0,2		0,5	8,7	- выполнение КР №2 «Неопределенный, определенный интеграл, ФНП, дифференциальные уравнения»	- консультации по решению КР №2, - проверка решения КР №2 (часть - методы интегрирования)	ОПК-1.1, ОПК-1.2
4.3 Определенный интеграл. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства. Методы интегрирования		0,2		0,5	12	- выполнение КР №2 «Неопределенный, определенный интеграл, ФНП, дифференциальные уравнения»	- консультации по решению КР №2, - проверка решения КР №2 (часть - вычисление определенного интеграла)	ОПК-1.1, ОПК-1.2
4.4 Приложения определенного интеграла		0,2		0,5	10	- выполнение КР №2 «Неопределенный, определенный интеграл, ФНП, дифференциальные уравнения»	- консультации по решению КР №2, - проверка решения КР №2 (часть приложения опр.инт)	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		0,8		1,9	36			
5. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных								
5.1 Определение основных понятий. Предел и непрерывность ФНП. Основные свойства функций, непрерывных в замкнутой области	1	0,1		0,5	15	- самостоятельное изучение литературы: написание конспекта «Свойства функций, непрерывных в замкнутой области»	- проверка конспекта	ОПК-1.1, ОПК-1.2
5.2 Частные производные и производная по направлению. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл дифференциала. Признак дифференцируемости		0,1		0,5	10	- выполнение КР №2 «Неопределенный, определенный интеграл, ФНП, дифференциальные уравнения»	- консультации по решению КР №2, - проверка решения КР №2	ОПК-1.1, ОПК-1.2
5.3 Производная сложной функции. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование неявно заданных функций		0,1		0,6	15	- выполнение КР №2 «Неопределенный, и определенный интеграл, ФНП, дифференциальные уравнения»	- консультации по решению КР №2, - проверка решения КР №2	ОПК-1.1, ОПК-1.2

5.4 Понятие об экстремумах функций многих переменных		0,1		0,5	10	- выполнение КР №2 «Неопределенный, определенный интеграл, ФНП, дифференциальные уравнения»	- консультирование по решению КР №2, - проверка решения КР №2	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		0,4		2,1	50			
6. Обыкновенные дифференциальные уравнения								
6.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка	1	0,2		1	24,6	- выполнение КР №2 «Неопределенный, определенный интеграл, ФНП, дифференциальные уравнения»	- консультирование по решению КР №2, - проверка решения КР №2	ОПК-1.1, ОПК-1.2
6.2 ДУ высших порядков, сводящиеся к первому		0,2		1	20	- составление конспекта «ДУ высших порядков, сводящиеся к первому», - выполнение КР №2	- консультирование по решению КР №2, - проверка конспекта	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		0,4		2	44,6			
Итого за семестр		4		10	222,4		зачёт, экзамен	
7. Элементы теории вероятностей и математической статистики								
7.1 Элементы комбинаторики	2	0,5		0,5	17,3	- выполнение КР №3 «Теория вероятностей. Математическая статистика»	- выполнение КР №3 «Теория вероятностей. Математическая статистика»	ОПК-1.1, ОПК-1.2
7.2 Алгебра событий. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Аксиоматика теории вероятностей		0,5		0,5	41	- выполнение КР №3 «Теория вероятностей. Математическая статистика»	- консультирование по решению КР №3, - проверка решения КР №3	ОПК-1.1, ОПК-1.2
7.3 Теоремы сложения и умножения. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли, приближения Лапласа и Пуассона		0,5		1	50	- выполнение КР №3 «Теория вероятностей. Математическая статистика»	- консультирование по решению КР №3, - проверка решения КР №3	ОПК-1.1, ОПК-1.2
7.4 Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд и функция распределения и плотность. Математическое ожидание и дисперсия, начальные и центральные		0,5		1	25	- выполнение КР №3 «Теория вероятностей. Математическая статистика»	- консультирование по решению КР №3, - проверка решения КР №3	ОПК-1.1, ОПК-1.2
7.5 Известные распределения и их числовые характеристики. Нормальное распределение		0,5		1	25	- выполнение КР №3 «Теория вероятностей. Математическая статистика»	- консультирование по решению КР №3, - проверка решения КР №3	ОПК-1.1, ОПК-1.2

7.6 Многомерные случайные величины. Функции распределения, свойства. Числовые характеристики. Элементы теории	0,4		1	30	- выполнение КР №3 «Теория вероятностей. Математическая статистика»	- консультирование по решению КР №3, - проверка КР №3	ОПК-1.1, ОПК-1.2
7.7 Основные понятия, генеральная совокупность и выборка. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки	0,3		1	30	- выполнение КР №3 «Теория вероятностей. Математическая статистика», -конспект по разделу	- консультирование по решению КР №3, - проверка КР №3, - проверка конспекта	ОПК-1.1, ОПК-1.2
7.8 Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Понятие о критериях проверки статистических гипотез	0,3		1	26,1	- выполнение КР №3 «Теория вероятностей. Математическая статистика», -конспект по разделу	- консультирование по решению КР №3, - проверка КР №3, - проверка конспекта	ОПК-1.1, ОПК-1.2
7.9 Критическая область, уровень значимости, мощность критерия. Критерий согласия Пирсона для гипотезы о нормальном распределении	0,5		1	20	- выполнение КР №3 «Теория вероятностей. Математическая статистика», -конспект по разделу	- консультирование по решению КР №3, - проверка КР №3, -проверка конспекта	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу	4		8	264,4			
Итого за семестр	4		8	264,4		экзамен	
Итого по дисциплине	8		18	486,8		зачет, экзамен	

5 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Согласно п. 34 Порядка организации и осуществления деятельности по образовательным программам бакалавриата высшего образования (утв. приказом МОиН РФ от 05.04.2017 г. № 301), при проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

Выбирая ту или иную технологию работы с обучающимися, необходимо иметь в виду, что наибольшего эффекта от ее применения можно достичь, если учитывать цели образования, на реализацию которых должна быть направлена избираемая технология, содержание, которое предстоит передать обучающимся с ее помощью, а также условия, в которых она будет использоваться.

В нашей работе мы используем следующее.

1. Традиционные образовательные технологии. Организация образовательного процесса, предполагает прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий:

- информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами.
- практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проектного обучения. Образовательный процесс построен в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Проект предполагает совместную учебно-познавательную деятельность группы студентов, направленную на выработку концепции, установление целей и задач, формулировку ожидаемых результатов, определение принципов и методик решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, поэтапную реализацию плана работы, презентацию результатов работы, их осмысление и рефлексию. Применяется в основном для перехода компетенции на уровень владения.

Основные типы применяемых нами в образовательной деятельности проектов:

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем). Результатом является учебная карта по модулю нашей образовательной программы.

Творческий проект, предполагающий в отличие от предыдущего, конечный продукт в следующих вариантах – газета к исторически значимому «математическому» событию (праздник числа «Пи» и т.п.); «математическая» открытка (своего рода учебная карта, только неформально, красочно оформленная; видеоролик «Я научу вас решать ...» и т.п.

Информационный проект – учебно-познавательная деятельность с ярко выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение и, наконец, презентация по практическому приложению).

3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии. Организация образовательного процесса с применением специализированных программных сред и технических средств работы с информацией (информационную среду университета MOODUS MOODLE).

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, 2024. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2085943> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа: по подписке.

2. Математика : учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А. Никонова [и др.] ; под ред. Л. Н. Журбенко, Г. А. Никоновой. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010118-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1818645> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. 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 978-5-16-011256-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989802> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа: по подписке.

2. 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 // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112051> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. 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 // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115730> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В. С. Шипачев. — 10-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 304 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010071-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2124772> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Абрамова, И.М. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии: Методические указания для студентов I курса всех специальностей. — МГТУ, 2008. — 16 с.

2. Акманова, З.С. Неопределенный интеграл: Тетрадь-конспект — МГТУ, 2008. — 23 с.

3. Вахрушева, И.А. Кривые и поверхности 2 порядка. Полярная система координат. Практикум – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009. – 19 с.
4. 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.
5. Грачева, Л.А. Определенный интеграл: методические указания для студентов – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 – 12 с.
6. Грачева, Л.А. Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 – 63 с.
7. Гугина Е.М. Лабораторный практикум по статистике с применением EXCEL: Метод. указ. для лабораторных работ по математической статистике.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009 – 40 с.
8. Изосов А.В. Гармонический анализ: Методические указания и варианты заданий для самостоятельной работы и контроля знаний студентов. – МГТУ, 2009. – 24 с.
9. Максименко, И.А. События и вероятность. Часть 2: Метод. указ. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 25 с.
10. Маяченко, Е.П. Производная и дифференциал функции. Практикум.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 38 с.
11. Маяченко Е.П. Исследование функций и построение графиков. Практикум. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2011. – 20 с.
12. Савушкина Н.Ф. Комбинаторика. Событие и вероятность. Часть I: Комбинаторика. Алгебра событий: Метод. указания по дисциплине «Математика» для студентов I курса всех специальностей. – МГТУ, 2007. – 17 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/

Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Доска, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Доска, мультимедийный проектор, экран

Комплекс методических разработок (раздаточного материала и методических указаний) и/или комплекс тестовых заданий для подготовки и проведения промежуточных и рубежных контролей

Помещения для самостоятельной работы учащихся Персональные компьютеры с пакетом MSOffice, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Приложение 1
(обязательное)

Примерные практические задания:

«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 AB , 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.

Задание 8. Вычислите неопределенные интегралы

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

Задание 9. Вычислите определенные интегралы

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

Задание 10. Найдите площади фигур, ограниченных линиями. В задаче (б) при построении линии воспользуйтесь таблицей важнейших кривых в полярной системе координат:

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

Задание 11. Найдите длину дуги кривой
$$\begin{cases} x = 2\sqrt{2} \cos t, \\ y = 2\sqrt{2} \sin t, \end{cases} \quad 0 \leq t \leq \frac{2}{3}\pi.$$

Задание 12. Вычислить несобственный интеграл или установить его расходимость:

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

«Функции нескольких переменных»

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 $M(1; 2; 2)$.

«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

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

Приложение 2

(обязательное)

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;		
ОПК-1.1 Решает стандартные профессиональные задачи с применением общетехнических знаний		
	– основные определения и понятия; – основные методы дифференциального, интегрального исчисления и применения их для решения задач математического анализа и моделей экономических задач; – определения основных понятий, называет их структурные характеристики; – основные методы исследования, используемые в математическом анализе;	1. Числовая последовательность и ее предел. Свойства сходящихся последовательностей. 2. Функция одной переменной. Предел функции в точке и бесконечности. Условие существования предела. Односторонние пределы. 3. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Теорема о связи предела и бесконечно малой. Первый и второй замечательные пределы. 4. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Точки разрыва функций и их классификация. 5. Производная. Механический, геометрический и экономический смысл производной. Связь непрерывности и дифференцируемости функции. 6. Дифференциал функции, его свойства и применение в приближенных вычислениях. 7. Правило Лопиталя и его применение для вычисления пределов. 8. Монотонность функции. Достаточное условие возрастания и убывания функции. Экстремум функции. Необходимое и достаточное условия существования точек экстремума. 9. Выпуклость, вогнутость функции. Достаточное условие выпуклости и вогнутости функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба. 10. Асимптоты графика функции: вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты и условия их существования.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		11. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. 12. Методы интегрирования (метод замены переменной, метод интегрирования по частям). 13. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла (о площади криволинейной трапеции, о пройденном пути, об объеме произведенной продукции). 14. Определенный интеграл и его свойства. 15. Интеграл с переменным верхним пределом и его свойства. 16. Формула Ньютона – Лейбница. 17. Несобственные интегралы первого рода и их свойства.
– выделять знания тех понятий, которые требуются для решения прикладных задач; – обсуждать способы эффективного решения прикладных задач; – распознавать эффективное решение от неэффективного; – объяснять и строить модели учебных математических и управленческих задач и строить типичные модели учебных экономических задач; – применять методы математического анализа к решению простейших задач экономического характера; – выделять знания тех понятий, которые требуются для решения прикладных задач; – корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.		Примерные практические задания для экзамена зачета: 1. 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) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1}-\sqrt{5}}{x-3}$. 2. Найдите $\frac{dy}{dx}$ для функций: а) $y = e^{4x-x^2}$. б) $\begin{cases} x = ctg 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}$ 3. Найти производные следующих функций. $y = \sin x + \frac{1}{x}$ $y = (x + tg x)^6$ $y = (5^x + 1) \cdot \frac{x}{2} + \frac{x}{\sqrt{x^2 + 1}}$ $y = (x + 4)^{5+x}$ $x - y - e^x y + 2 = 0$ Найти производные второго порядка (y'') $y = (x^2) \cdot \sqrt{x+1}$ $\begin{cases} x = t^2 - 1, \\ y = 1 + t^3. \end{cases}$

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		4. Вычислить: а) $\sqrt[3]{-\sqrt{3} + i}$, б) $(1 - i)^{28}$. 5. Найти неопределённый интеграл: а) $\int \sin 3x \cdot \cos 5x dx$, б) $\int \frac{1 - \cos x}{(x - \sin x)^2} dx$. в) $\int (2x + 5) \cdot e^x dx$. 6. Вычислить определенный интеграл $\int_2^{\sqrt{20}} \frac{x dx}{\sqrt{x^2 + 5}}$. 7. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 4x \cdot \arcsin x dx$. 8. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $x = 4$, $y^2 = 4x$. 9. Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 - 2xy + 4y^3$ 10. Решите задачу Коши: $y \cos^2 x dy = (y^2 + 1)dx$, $y(0) = 0$.
– способами демонстрации умения анализировать ситуацию; – методами математического анализа при решении экономических задач с привлечением материалов дополнительной литературы и интернет ресурсов; – навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; – способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; – профессиональным языком предметной области знания; – способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.		Примерные прикладные задачи и задания Задача 1. 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 2. Зависимость объема выпуска продукции V от капитальных затрат K определяется функцией $V = V_0 \ln(4 + K^3)$. Найти интервал изменения K, на котором увеличение капитальных затрат неэффективно.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-1.2 Применяет методы моделирования и математического анализа для решения задач в профессиональной деятельности		
- основные определения и понятия; - связь между различными математическими объектами, описывающими экономические процессы; - основные математические методы, применяемые для расчета экономических показателей и анализа экономических процессов; - основные методы исследования, используемые в математическом анализе;	1. Матрицы. Действия над матрицами и их свойства. 2. Определители и их свойства. 3. Обратная матрица и ее свойства. 4. Ранг матрицы. 5. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричная запись. Методы решения: формулы Крамера, матричный способ, метод Гаусса. 6. Исследование СЛАУ на совместность. Теорема Кронекера – Капелли. 7. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные определения. Теорема Коши. Задача Коши. 8. Основные виды интегрируемых в квадратурах дифференциальных уравнений: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, способы их решения. 9. Понятие дифференциальных уравнений высших порядков. Общее решение, частное решение. Теорема Коши. Задача Коши. 10. Функции нескольких переменных. Основные определения. Линии уровня функции двух переменных. 11. Частные производные функции нескольких переменных Производная по направлению. 12. Градиент функции и его свойства. 13. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия существования точек экстремума. 14. Условный экстремум. 15. Алгебраическая форма комплексных чисел и действия над ними. 16. Тригонометрическая форма комплексных чисел и действия над ними.	
- воспроизводить основные математические модели; - распознавать математические объекты; - решать задачи предметной области: решать стандартные задачи по предложенным методам и алгоритмам,	Примерные практические задания и задачи Задание 1. Составьте алгоритм решения задачи. Задание 2. Вычислите приближенно $y = \sqrt[5]{x^2}$ при $x = 1,03$. Задача 3. Вычислите предел по правилу Лопиталя $\lim_{x \rightarrow 2}$	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	графически иллюстрировать задачу; - оценивать достоверность полученного решения; - выбирать оптимальный метод; - записывать математическую постановку задач, используемых в дальнейшем при построении математических моделей;	$\frac{\arcsin(2x-4)}{x^2-4}.$ Задание 4. Сформулируйте необходимое условие экстремума функции одной переменной. Задача 5. Исследовать функцию и построить её график: $y = 2 + \frac{12}{x^2-4}.$ Задача 6. Каков геометрический смысл определенного интеграла от данной функции в данном интервале в декартовой системе координат? Задание 7. Укажите верное утверждение о функции двух переменных: а).градиент перпендикулярен касательной плоскости; б).градиент является производной по направлению; в).градиент является касательной к линии уровня; г).градиент определяет направление максимальной скорости изменения функции. Задание 8. Укажите ЛОЖНОЕ утверждение о функции двух переменных: а).непрерывная функция всегда дифференцируема; б).функция, имеющая предел в точке M, может быть разрывна в этой точке; в).у дифференцируемой функции существуют частные производные; г).из непрерывности частных производных в точке M следует дифференцируемость функции в этой точке. Задание 9. Провести полное исследование функций и построить их графики: 1. $y = x \cdot e^{\frac{-x^2}{2}}.$ 2. $y = \frac{\ln x}{x}.$ 3. $y = (x+1) \cdot e^{-x}.$ Задание 10. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = f(x)$ на отрезке $[a; b]$: 1. $y = x + \frac{9}{x} [1; 10].$

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		$2.y = \frac{2x-1}{2+x^2} [-2; 0].$ $3. y = x^2 \cdot \sqrt{3-x}[1; 3]$
- математическими методами, применяемыми для решения экономических (исследовательских) задач; - математическим языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разделов математики; - основными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символьным); - математическим языком предметной области: записывать результаты проведённых исследований в терминах предметной области.	<i>Примерные практические задания и задачи</i> Задача 1. Пусть темп инфляции составляет 1% в день. На сколько уменьшится первоначальная сумма через полгода? Задача 2. Зависимость между издержками производства C и объемом продукции Q выражается функцией $C = 30Q - 0,08Q^3$. Определить средние и предельные издержки при объеме продукции $Q = 5$ ед. Задача 3. Функции спроса D и предложения Sот цены p выражаются соответственно уравнениями $D = 9 - p, \quad S = 1 + p.$ Найти эластичность спроса и предложения при равновесной цене, а также изменение дохода (в процентах) при увеличении цены на 10%.	
отличие факт от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения,	1. Основные понятия теории множеств. Основные операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Бинарные отношения 2. Элементарные булевы функции. Конъюнкция. Дизъюнкция. 3. Элементарные булевы функции. Импликация. Эквиваленция. 4. Элементарные булевы функции. Решение логических задач. 5. Логические формулы. Упрощение логических выражений. 6. Матрицы смежности и инцидентности 7. Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами. 8. Определитель. Определение, свойства определителя. 9. Невырожденная матрица. Обратная матрица. 10. Системы линейных уравнений. Основные понятия.	

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		11. Решение невырожденных линейных систем. 12. Формулы Крамера. 13. Матричный метод. 14. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. 15. Системы линейных однородных уравнений.
обрабатывать математическую информацию классическими методами		Примерные практические задания и задачи Вычислить матрицы AB , BA , A^2 , B^2 , если $A = \begin{pmatrix} -1 & -2 & -4 \\ -1 & -2 & -4 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix} \quad \text{и} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 2 & 4 & 6 \\ 3 & 6 & 9 \end{pmatrix}.$ 2. Решить системы уравнений а) методом Гаусса, б) методом Крамера, в) матричным способом: $\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = -10, \\ 7x_1 + 5x_2 + 3x_3 = -17, \\ x_1 - 4x_2 - 4x_3 = -3; \end{cases} \quad \begin{cases} -2x_1 - 3x_2 + x_3 = -2, \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 = 3, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 1; \end{cases}$
владеть современными способами обработки математической информации включая компьютерные методы		Примерные практические задания и задачи Найти матрицу X . Проверить правильность решения подстановкой найденной матрицы в исходное уравнение. $4A^T + X = 8C \cdot B - 4A^T, \text{ если}$ $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & -1 \\ 2 & 1 & -1 \\ 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 0 & -1 & 3 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 1 & -3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$ Задание 2. Вычислить определитель 4-го порядка $\begin{vmatrix} 1 & 0 & 2 & -2 \\ 3 & -1 & -1 & 2 \\ 2 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & 2 & -3 & -1 \end{vmatrix}.$ Задание 3. Решить систему линейных уравнений тремя способами: - по формулам Крамера, - матричным методом (с помощью обратной матрицы), - методом Гаусса. $\begin{cases} 3x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 1; \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 4; \\ -x_1 + 7x_2 + 2x_3 = 8. \end{cases}$