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
_____ Ю.В. Сомова

03.02.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***МАТЕМАТИКА***

Направление подготовки (специальность)
15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль/специализация) программы
Машины и технологии обработки металлов давлением

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

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

Магнитогорск
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 727)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики
14.01.2025, протокол № 5

Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
03.02.2025 г. протокол № 3

Председатель _____ Ю.В. Сомова

Согласовано:
Зав. кафедрой Машины и технологии обработки давлением и машиностроения

_____ С.И. Платов

Рабочая программа составлена:
ассистент кафедры ПМиИ, _____ А.С. Путенихина

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

**Лист актуализации рабочей программы**

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)**

Цель изучения дисциплины "Математика" состоит в овладении студентами необходимым уровнем общепрофессиональных компетенций, предполагающих формирование у них целостного научного представления о математике и её приложениях, математического мышления, приобретение навыков решения ряда прикладных задач, соответствующих осуществлению деятельности по профилю подготовки «Системная инженерия в машиностроении»

**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 обязательную часть учебного плана образовательной программы. Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения курса математики в объёме программы средней. школы.

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

Физика

Прикладная механика

Логика в решении технических задач

Информатика

Системный анализ

Цифровое моделирование физико-химических процессов

Анализ финансово-хозяйственной деятельности предприятия

Химия

Моделирование и прототипирование сложных пространственных объектов

Экономика предприятия

**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 общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; | |
| ОПК-1.1 | Решает стандартные профессиональные задачи с применением общеинженерных 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 – 259,2 акад. часов:
– аудиторная – 247 акад. часов;
– внеаудиторная – 12,2 акад. часов;
– самостоятельная работа – 173,7 акад. часов;
– в форме практической подготовки – 0 акад. час;
– подготовка к экзамену – 107,100006 акад. час

Форма аттестации - 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. Линейная и векторная алгебра | | | | | | | | |
| 1.1 Линейная алгебра. Действия над матрицами. Определители и их свойства. Методы решения систем линейных уравнений: метод обратной матрицы, по формулам Крамера, метод Гаусса | 1 | 7 | | 8 | 2 | - Самостоятельное изучение учебной литературы; усвоение конспекта | Проверка индивидуальных заданий. Контрольная работа | ОПК-1.1, ОПК-1.2 |
| 1.2 Векторная алгебра. Понятие вектора. Проекция вектора на ось. Линейные операции над векторами и их свойства.Разложение вектора по базису. Нелинейные операции над векторами | | 4 | | 6 | 2 | Поиск дополнительной информации по заданной теме | Проверка конспектов. Письменный опрос, обсуждение | ОПК-1.1, ОПК-1.2 |
| Итого по разделу | | 11 | | 14 | 4 | | | |
| 2. Раздел 2. Аналитическая геометрия | | | | | | | | |
| 2.1 Аналитическая геометрия на плоскости. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка на плоскости | 1 | 4 | | 6 | 2 | Поиск дополнительной информации по заданной теме | Устный опрос, проверка конспектов | ОПК-1.1, ОПК-1.2 |
| 2.2 Аналитическая геометрия в пространстве. Взаимное расположение плоскостей, прямых в пространстве, а также прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Поверхности | | 4 | | 6 | 2 | Работа с электронными тестовыми средствами | Проверка интернет-теста, выполненного в домашних условиях | ОПК-1.1, ОПК-1.2 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| второго порядка | | | | | | | | |
| Итого по разделу | | 8 | | 12 | 4 | | | |
| 3. Раздел 3. Введение в математический анализ | | | | | | | | |
| 3.1 Числовые множества. Поле комплексных чисел С. Решение алгебраических уравнений над полем С | 1 | 2 | | 3 | 2 | Подготовка к практическому занятию | Проверка конспектов. Письменный опрос, обсуждени | ОПК-1.1, ОПК-1.2 |
| 3.2 Основные элементарные функции. Последовательности и их пределы. Пределы и непрерывность функции одной переменной | | 4 | | 8 | 2 | Самостоятельное изучение учебной литературы; усвоение конспекта | Проверка индивидуальных заданий. Контрольная работа | ОПК-1.1, ОПК-1.2 |
| Итого по разделу | | 6 | | 11 | 4 | | | |
| 4. Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной | | | | | | | | |
| 4.1 Производная. Механический, геометрический и экономический смысл производной и дифференциала. Правила дифференцирования. Дифференцирование неявно заданной и параметрически заданной функции. Логарифмическое дифференцирование. Теоремы о средних значениях | 1 | 3 | | 5 | 20 | Поиск дополнительной информации по заданной теме. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы | Проверка индивидуальных заданий. Контрольная работа | ОПК-1.1, ОПК-1.2 |
| 4.2 Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Правило Лопиталя. | | 4 | | 6 | 8,2 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическому занятию | Проверка конспектов. Письменный опрос, обсуждение.Проверка индивидуальных заданий | ОПК-1.1, ОПК-1.2 |
| 4.3 Исследование функций одной переменной с помощью дифференциального исчисления и построение их графиков | | 4 | | 6 | 10 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными тестовыми средствами | Проверка индивидуальных заданий. Контрольная работа | |
| Итого по разделу | | 11 | | 17 | 38,2 | | | |
| Итого за семестр | | 36 | | 54 | 50,2 | | экзамен | |
| 5. Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной | | | | | | | | |
| 5.1 Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных. | 2 | 3 | | 5 | 10 | Выполнение тренировочных комплексов | Обсуждение, письменный опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Методы непосредственного интегрирования. Основные методы интегрирования%: подстановкой (заменой переменной) и по частям | | | | | | | | |
| 5.2 Интегрирование дробно-рациональных функции. Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений. | 2 | 4 | | 6 | 12 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическому занятию | Тестирование | ОПК-1.1, ОПК-1.2 |
| 5.3 Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Вычисление площадей, длин дуг и объемов тел вращения | | 4 | | 6 | 12 | Подготовка к практическим занятиям. Работа с электронными тестовыми средствами | Проверка интернет-теста, выполненного в домашних условиях | |
| 5.4 Несобственные интегралы. Абсолютная сходимость. Признаки сходимости. | | 2 | | 2 | 6 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы | Контрольная работа | |
| Итого по разделу | | 13 | | 19 | 40 | | | |
| 6. Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных | | | | | | | | |
| 6.1 Определение ФНП. Предел и непрерывность ФНП. Частные производные явно и неявно заданных функций. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности | 2 | 3 | | 6 | 8 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы | Проверка конспектов. Письменный опрос, обсуждени | ОПК-1.1, ОПК-1.2 |
| 6.2 Локальный, условный и глобальный экстремум ФНП | | 3 | | 6 | 12 | Поиск дополнительной информации по заданной теме | Проверка индивидуальных заданий | ОПК-1.1, ОПК-1.2 |
| Итого по разделу | | 6 | | 12 | 20 | | | |
| 7. Раздел 7. Интегральное исчисление функций нескольких переменных | | | | | | | | |
| 7.1 Двойной интеграл и его основные свойства. Сведение двойного интеграла к повторному интегралу. Двойной интеграл в полярных координатах. Геометрические и физические приложения двойного интеграла | 2 | 3 | | 6 | 12 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическому занятию | Проверка индивидуальных заданий | ОПК-1.1, ОПК-1.2 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7.2 Тройной интеграл, его свойства и вычисление. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. Геометрические и физические приложения тройного интеграла | 2 | 4 | | 6 | 7,25 | Выполнение тренировочных комплексов | Обсуждение, письменный опрос | |
| Итого по разделу | | 7 | | 12 | 19,25 | | | |
| 8. Раздел 8. Обыкновенные дифференциальные уравнения | | | | | | | | |
| 8.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения 1 порядка. Основные понятия, виды решений. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Геометрический смысл дифференциального уравнения первого порядка. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка. | 2 | 3 | | 4 | 5 | Подготовка к практическим занятиям. Работа с электронными тестовыми средствами | Контрольная работа | ОПК-1.1, ОПК-1.2 |
| 8.2 Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные однородные и линейные неоднородные дифференциальные уравнения n -ого порядка с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений и методы их решения. | | 5 | | 4 | 7,05 | - Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к практическому занятию | Обсуждение, письменный опрос | ОПК-1.1, ОПК-1.2 |
| Итого по разделу | | 8 | | 8 | 12,05 | | | |
| Итого за семестр | | 34 | | 51 | 91,3 | | экзамен | |
| 9. Раздел 9. Числовые и функциональные рядыЧисловые и функциональные ряды | | | | | | | | |
| 9.1 Числовые ряды: основные понятия. Числовые ряды с неотрицательными членами и признаки их сходимости Знкочередующиеся ряды: абсолютная и условная сходимость. Сходимость знакопеременных рядов | 3 | 6 | | 8 | 2 | - Самостоятельное изучение учебной литературы, выполнение индивидуальных заданий | Проверка индивидуальных задний. Контрольная работа | ОПК-1.1, ОПК-1.2 |
| 9.2 Функциональные ряды. Область и типы сходимости | | 6 | | 7 | 2 | Поиск дополнительной информации по | Проверка конспектов. Письменный | ОПК-1.1, ОПК-1.2 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| функционального ряда. Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды. Приложения рядов в приближенных вычислениях и раскрытию неопределённостей. Ряды Фурье по тригонометрическим системам функций. Разложение функций в ряд Фурье. | | | | | | заданной теме | опрос, обсуждение | |
| Итого по разделу | | 12 | | 15 | 4 | | | |
| 10. Раздел 10. Теория вероятностей и математическая статистика | | | | | | | | |
| 10.1 Случайные события. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Теоремы сложения и умножения. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли, приближения Лапласа и Пуассона. | 3 | 6 | | 5 | 4,2 | Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ТР «Случайные события | Защита ТР | ОПК-1.1, ОПК-1.2 |
| 10.2 Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения, функция и плотность распределения. Математическое ожидание и дисперсия, начальные и центральные моменты. Известные распределения (показательное, равномерное, нормальное) и их числовые характеристики. | | 6 | | 5 | 4 | Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ «Случайные величины» | Проверка конспектов, устный опрос, обсуждение | ОПК-1.1, ОПК-1.2 |
| 10.3 Двумерные дискретные случайные величины. Функция распределения, свойства. Числовые характеристики. Элементы теории корреляции. | | 2 | | 2 | 5 | Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ «Случайные величины» | Проверка индивидуальных заданий | |
| 10.4 Генеральная и выборочная совокупность. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. Эмпирическая функция распределения. | | 4 | | 4 | 5 | Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ «Обработка статистических данных. Исследование статистических | Письменный опрос | |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | зависимостей» | | |
| 10.5 Статистическая гипотеза и схема ее проверки. Критерии Пирсона и Колмогорова-Смирнова проверки гипотезы о виде распределения. | 3 | 2 | | 2 | 4 | Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ «Обработка статистических данных. Исследование статистических зависимостей» | Проверка конспектов, устный опрос, обсуждение | |
| 10.6 Оценка статистической зависимости. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия. | | 4 | | 3 | 6 | Подготовка к практическим занятиям. Выполнение ИДЗ «Обработка статистических данных. Исследование статистических зависимостей» | Проверка индивидуальных заданий | |
| Итого по разделу | | 24 | | 21 | 28,2 | | | |
| Итого за семестр | | 36 | | 36 | 32,2 | | экзамен | |
| Итого по дисциплине | | 106 | | 141 | 173,7 | | экзамен | |

## 5 Образовательные технологии

С целью успешного усвоения дисциплины «Математика» и формирования требуемых компетенций предполагается применение различных образовательных технологий (личностно-ориентированные и развивающие), которые обеспечивают достижение планируемых результатов образования согласно основной образовательной программе. В их числе: дифференцированный подход, компетентностный подход, проблемное обучение, эвристическое обучение, использование системы «Интернет-тренажеры» в сфере образования» и др. Интернет-тренажеры могут быть полезны для самообучения, самоконтроля студентов при подготовке их к промежуточным и итоговым аттестациям и позволяют применять дистанционные технологии обучения.

Основными формами занятий являются лекции, практические занятия, контрольно-оценочные занятия, консультации. Лекции строятся на основе сочетания информа-ционной и проблемной составляющих, а также элементов беседы и визуализации.

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается:

– обсуждение задач, приводящих к тем или иным математическим понятиям;

– изложение теоретического материала в режиме диалога с целью развития критического мышления студентов и привития им исследовательских умений;

– обсуждение и систематизация теоретических вопросов темы с целью лучшего понимания их взаимосвязи и практического применения.

Практические занятия по данной дисциплине направлены на привитие прочных навыков решения задач по каждой теме и сочетают применение методов обучения в сотрудничестве, дифференцированный подход, классические контрольные и тестовые технологии. При этом предполагается проведение некоторых таких занятий в интерактивной форме (деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций).

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и разви-тия профессиональных навыков обучающихся.

Выбирая ту или иную технологию работы со студентами, 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.

## 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

### 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. - ISBN 978-5-16-101787-6. - Текст: электронный. - URL: https://new.znanium.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.znanium.com/catalog/product/989799. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.Акманова С.В., Малышева Л.Н. Сборник задач и упражнений по курсу математического анализа [Электронный ресурс]: практикум / С.В. Акманова, Л.Н. Малышева; ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». – Электрон. текстовые данные (2,62 Мб). – Магнитогорск: ФГБОУ ВО « МГТУ им. Г.И. Носова», 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-R).

**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.znanium.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.znanium.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. 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.znanium.com/catalog/product/1042456 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Математический анализ в вопросах и задачах : учеб. пособие / В. Ф. Бутузов, Н. Ч. Крутицкая, Г. Н. Медведев, А. А. Шишкин. - 5-е изд. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 480 с. - ISBN 5-9221-0284-1. - Текст : электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/544581 - Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Резниченко, С. В. Аналитическая геометрия в примерах и задачах в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Резниченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 302 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02936-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://www.biblio-online.ru/bcode/436999 - Режим доступа: для авториз. пользователей.

**в) Методические указания:**

1. Акманова С.В. Руководство к решению индивидуальных домашних заданий по курсу «Математика» для студентов заочного отделения технологического факультета. – Магнитогорск: МаГУ, 2005. - 39 с.;

2.Акманова С.В. Математика. Функции одной и нескольких действительных переменных: учебно-методическое пособие для студентов технологического факультета. – Магнитогорск: МаГУ, 2006. - 58 с.

3. Акманова С.В. Высшая математика (избранные разделы): учебно-методическое пособие для студентов технологического факультета. – Магнитогорск: МаГУ, 2006. - 73 с.

4. 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.

5. Максименко, И.А. События и вероятность. Часть 2: Метод. указ. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 25 с.

6. Маяченко, Е.П. Производная и дифференциал функции. Практикум.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 38 с.

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

8. 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:**

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

https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=313.pdf&show=dcatalogues/1/1068918/313.pdf&view=true 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.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=313.pdf&show=dcatalogues/1/1068918/313.pdf&view=true.

https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3342.pdf&show=dcatalogues/1/1138511/3342.pdf&view=true 4. Бондаренко Т. А. Интегральное исчисление функции одной переменной [Элек-тронный ресурс] : учебное пособие / Т. А. Бондаренко ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3342.pdf&show=dcatalogues/1/1138511/3342.pdf&view=true. - Макрообъект. - ISBN 978-5-59967-1001-0

https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3338.pdf&show=dcatalogues/1/1138500/3338.pdf&view=true 5. Булычева С. В. Математика: пределы и непрерывность функции одной перемен-ной. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. В. Булычева; МГТУ. - Маг-нитогорск: 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.

**Программное обеспечение**

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|---|---|---|
| MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| 7Zip | свободно распространяемое ПО | бессрочно |
| Adobe Reader | свободно распространяемое ПО | бессрочно |
| MAXIMA | свободно распространяемое ПО | бессрочно |
| FAR Manager | свободно распространяемое ПО | бессрочно |

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

| Название курса | Ссылка |
|---|---|
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp |

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1) Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

2) Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации. Оснащение: доска, мультимедийный проектор, экран. Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контроля;

3) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: шкафы для хранения учебно-методической документации, учебно-наглядных пособий и учебного оборудования;

4) Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MS Office и выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

**Приложение 1**

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Математика» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

***Примерные аудиторные контрольные и проверочные работы (АКР), а так же индивидуальные домашние задания (ИДЗ):***

*АКР: вариант теста «Матрицы и определители»*

1. Если $A=\begin{pmatrix}-1 & 1\\ 0 & 4\end{pmatrix}$, $B=\begin{pmatrix}2\\ 1\end{pmatrix}$, тогда матрица

$C=A\cdot B$ имеет вид…

1) $\begin{pmatrix}-2\\ 4\end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix}-1\\ 4\end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix}4\\ -1\end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix}4 & -1\end{pmatrix}$.

2. Матрица A имеет размер 3x4, матрица B имеет размер 4x3, при этом $A\cdot B=C$. Тогда матрица C имеет размер

1) 3x3; 2) 4x4; 3) 3x4; 4) 4x3.

3.Определитель $\begin{vmatrix}2 & 3 & 1\\ 0 & b_2 & 0\\ c_1 & 0 & c_3\end{vmatrix}$ равен…

1) $2b_2c_3+b_2c_1$; 2) $2b_2c_3-b_2c_1$;

3) $-2b_2c_3-b_2c_1$; 4) $-2b_2c_3+b_2c_1$.

4. Даны матрицы $A=\begin{pmatrix}1 & 2\\ -1 & -3\end{pmatrix}$ и $B=\begin{pmatrix}2 & 1\\ 0 & 1\end{pmatrix}$. Тогда определитель $\left|B^T\cdot A\right|$, где $B^T$ - транспонированная матрица, равен:

1) 2; 2)- 2; 3) -5; 4) 5.

5. Алгебраическое дополнение элемента $a_{13}$ матрицы $A=\begin{pmatrix}4 & 2 & -1\\ 0 & 5 & 1\\ 3 & 2 & 4\end{pmatrix}$ равно…

1) 15; 2) 7; 3) -15; 4) -7.

6. Определитель $\begin{vmatrix}a_{11} & 0 & a_{13}\\ a_{21} & a_{22} & a_{23}\\ a_{31} & 0 & a_{33}\end{vmatrix}$ равен…

1) $-a_{22}(a_{11}a_{33}-a_{31}a_{13})$;

2) $-(a_{11}a_{33}-a_{31}a_{13})$; 3) $a_{11}a_{33}-a_{31}a_{13}$;

4) $a_{22}(a_{11}a_{33}-a_{31}a_{13})$.

7. Определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & 0 & 0 & 0 \\ 6 & 1 & 0 & 0 \\ 7 & 0 & -1 & 0 \\ -3 & 4 & 0 & 5 \end{vmatrix}$$ равен: 1) 0; 2) -10; 3) 6; 4) 10.

8. Матрица $\begin{pmatrix} 1 & 4+\alpha \\ -2 & 6 \end{pmatrix}$ не имеет обратной при $\alpha$ равном…

1) 1; 2) -1; 3) -7; 4) 2.

**Примерный вариант ИДЗ «Системы линейных уравнений»**

**Задание 1.** Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.

$$\begin{cases} 5x_1+8x_2+x_3=2, \\ 3x_1-2x_2+6x_3=-7, \\ 2x_1+x_2-x_3=-5. \end{cases}$$

**Задание 2.** Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.

$$\begin{cases} 2x_1+3x_2-x_3+x_4=5, \\ 6x_1+4x_2+4x_3+6x_4=1, \\ 3x_1-x_2-2x_3+x_4=1, \\ x_1+2x_2+3x_3+4x_4=6; \end{cases}$$

**Задание 3.** Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} 2x_1+7x_2+3x_3+x_4=6, \\ 3x_1+5x_2+2x_3+2x_4=4, \\ 9x_1+4x_2+x_3+7x_4=2; \end{cases}$$

**Примерный вариант ИДЗ «Векторная алгебра»**

**Задание 1.** Дана пирамида АВСД. Средствами векторной алгебры найти:
а) длины рёбер АД и ВС; б) угол между ребрами АВ и СД; с) площадь грани ВСД; д) угол между гранями АВС и АВД; е) объём тетраэдра АВСД, если А(0,1,0), В(4,2,0),С(-1,3,0), Д(1,-2,4).

**Задание 2.** Установите, является ли данная система векторов линейно зависимой.

$\bar{a}(5,-7,19), \bar{b}(7,5,-7), \bar{c}(7,-8,14)$;

**Примерный вариант *ИДЗ «Аналитическая геометрия в пространстве»***

1. Даны уравнения двух сторон параллелограмма $2x-y+2=0$, $x+3y-6=0$ и точка пересечения диагоналей O(-1; 4). Составить уравнения диагоналей параллелограмма.
2. Будут ли прямые $l_1:\ \begin{cases} x-2y+z=3, \\ y+2z=1 \end{cases}$ и $l_2:\ \begin{cases} x=3t-1, \\ y=4, \\ z=-2t \end{cases}$ лежать в одной плоскости?
3. При каких значениях $a$ и $b$ плоскость $ax-4y+bz-1=0$ перпендикулярна прямой, проходящей через две точки $M_1(0;1;2)$, $M_2(1;0;-2)$. Построить эту плоскость.
4. Написать параметрические и канонические уравнения прямой $l_1:\ \begin{cases} 5x-y+9=0, \\ x+y-2z=0. \end{cases}$
5. Найти угол между плоскостями $2x-y+3z+5=0$ и $\frac{x}{1}-\frac{y}{2}+\frac{z}{3}=1$.

***АКР: «Комплексные числа»***

1. Выполнить действия, представить результат в алгебраической форме $(3-2i)(4i-1)+\frac{2i}{2-i}$
2. Изобразить на комплексной плоскости и представить в тригонометрической и показательной формах числа: $z_1=-i$; $z_2=1-i$; $z_3=-1+\sqrt{3}i$.
3. Вычислить а) $(z_2)^{10}$; б) все значения корня $\sqrt[3]{z_1}$.
4. Решить уравнения а) $z^2-4z+8=0$ б) $x-y+ixy=i$, $x, y \in R$.
5. Построить на комплексной плоскости множество точек, удовлетворяющих соотношению $|z-2i| \le 2$

***АКР: Примерный вариант обобщённого теста по математическому анализу:***

**1**. Областью определения функции $y=\frac{3\sqrt{4-x}}{x+1}$ является следующее множество точек:

1) $(-1;4)$;
2) $(-1;4]$;
3) $(-\infty;-1)\cup(-1;4]$;
4) $(-\infty;-1)\cup(4;+\infty)$.

**2**. $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{3x^2+2x-1}{x^2-5}$ равен

1) $\infty$; 2)1; 3) $-\frac{2}{5}$; 4) $\exists$.

**3**. Производная функции $y=\cos(6+x^3)$ равна

1) $-\sin(6+x^3)$;
2) $-3x^2\sin(6+x^3)$;
3) $3x^2\sin(6+x^3)$;
4) $\frac{x^4}{4}\sin(6+x^3)$.

**4**. Дана функция $f(x)=\begin{cases} x+2, x\le 1, \\ 5-bx^2, x>1 \end{cases}$. Укажите число ***b***, при котором данная функция непрерывна на D(f):

1) такого числа не существует;
2) $b=1$;
3) $b=2$;
4) $b=-2$.

**5**. $f(x)=\dfrac{\ln x}{e^x}$, тогда $f'(1)$ равно:

1) 0; 2) $-\dfrac{2}{e}$; 3) $\frac{1}{e}$; 4) $\dfrac{e-1}{e}$.

**6**. Выражение $\dfrac{d(\arcsin x)}{d(\arccos x)}$ равно:

1) 1 при $|x|<1$;
2) -1 при $|x|<1$;
3) $dx$ при $|x|<1$;
4) $1-x^2$ при $|x|<1$.

**7.** Угловой коэффициент касательной к параболе $y=x^2-2x+3$ в точке с абсциссой $x=2$ Равен:

1) 2; 2) 3; 3) -2; 4) –6

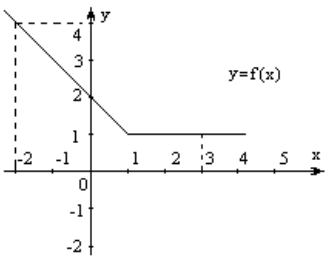
**8**. Функция $f(x)=x-\sin x$:

1) возрастающая на **R**;
2) убывающая на **R**;
3) немонотонная на **R**;
4) возрастает на $\left[-\frac{3\pi}{2}+2\pi\kappa;-\frac{\pi}{2}+2\pi\kappa\right]\kappa\in\Re$

**9**. Интеграл $\int\sqrt{x}\cdot\left(x^2+1\right)dx$ равен:

1) $\frac{2}{7}x^{\frac{7}{2}}+\frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}}+C$; 2) $-\frac{2}{7}x^{\frac{7}{2}}-\frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}}+C$; 3) $\frac{7}{2}x^{\frac{7}{2}}+\frac{3}{2}x^{\frac{3}{2}}+C$; 4) $\frac{1}{5}x^5+C$.

**10**. Вычислите $\int\limits_{-2}^{3}f(x)dx$, если график функции $y=f(x)$ изображен на рисунке:




1. 8.5;
2. 9;
3. 9.5;
4. 10.

**11**.Интеграл $\int_1^2 \frac{dx}{x}$ равен:

1) $\ln 2 - e$; 2) 0; 3) $\ln 2 - 1$; 4) $\ln 2$.

**12**. Площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 + 1,\ x = 5$ и осями координат, равна:

1) 0; 2) $\frac{140}{3}$; 3) -14; 4) $\frac{110}{3}$.

***Примерный вариант ИДЗ «Несобственные интегралы»***

Вычислить несобственные интегралы первого рода (или установить их расходимость)

1. $\int_2^{+\infty} \frac{\ln(x+1)}{(x+1)}dx$. 2. $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{x^2+2x+2}$.

Вычислить несобственные интегралы второго рода (или установить их расходимость)

3. $\int_1^2 \frac{xdx}{\sqrt{x-1}}$ 4. $\int_{-1}^{1} \frac{3x^2+2}{\sqrt[3]{x^2}}dx$.

Исследовать сходимость интегралов

5. $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{\sqrt{1+x^3}}$. 6. $\int_0^1 \frac{\sqrt{x}}{e^x-1}dx$.

***АКР: «Обыуновенные дифференциальные уравнения»***

1. Найти общее решение дифференциального уравнения:

1) $y'''x\ln x = y''$, 2) $(1+x^2)y'' + 2xy' = 12x^2$.

2. Найти решение задачи Коши: $\begin{cases} y'' = 2\sin^3 y\cos y \\ y(1) = \frac{\pi}{2},\ y'(1) = 1 \end{cases}$.

3. Найти общее решение дифференциального уравнения (в примере д) решить задачу Коши):

1) $y'' - 2y' + y = xe^x$, 2) $y'' + 4y' + 5y = x^2$

3) $y''' - 4y'' + 5y' = 6x^2 + 2x - 5$, 4) $y''' + 2y'' - 3y' = (8x+6)e^x$,

5) $y'' - 4y' + 4y = e^{2x}(\cos x + 3\sin x)$, 6) $y''' - 64y' = 128\cos 8x - 64e^{8x}$,

7) $\begin{cases} y'' + y = 1/\sin x \\ y(\pi/2) = 1,\ y'(\pi/2) = \pi/2 \end{cases}$.

4. Решите систему ДУ первого порядка двумя способами - подстановки и методом Эйлера

$$\begin{cases} y' = 2x - 5y + e^t \\ x' = y - 6x + e^{-2t} \end{cases}$$

***Примерный вариант ИДЗ «Случайные величины»***

1. Один раз брошены две игральные кости. Случайная величина X - сумма очков, выпавших на верхних гранях. Составить ряд распределения данной случайной величины, вычислить её математическое ожидание и дисперсию.

2. Дан ряд распределения дискретной случайной величины X:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| X | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
| P | 0,1 | 0,4 | 0,2 | c | 0,1 |

Найти значение параметра «с». вычислить математическое ожидание, среднее квадратическое отклонение случайной величины X. Построить график функции распределения и многоугольник распределения. Найти вероятность того, что случайная величина X не превосходит 5.

3. Случайная величина X задана своей функцией распределения

$$F(x)=\begin{cases}\dfrac{1}{2}\cdot e^{\frac{X-1}{2}}, & x<1;\\ 1-\dfrac{1}{2}e^{\frac{X-1}{2}}, & x\geq 1.\end{cases}$$

Найти плотность распределения. Построить графики функции и плотности распределения. Вычислить математическое ожидание и дисперсию.

4. Случайная величина X подчинена закону распределения с плотностью:

$$f(x)=\begin{cases}0, & x<0;\\ \dfrac{ax}{(1+x^2)^2}, & x\geq 0.\end{cases}$$

Найти значение параметра «а», функцию распределения, определить математическое ожидание, дисперсию и вероятность того, что случайная величина X попадает в промежуток (0, 2).

5. Дана таблица, определяющая закон распределения системы случайных величин ( X, У ):

| X / У | 20 | 40 | 60 |
|---|---|---|---|
| 10 | 3 a | a | 0 |
| 20 | 2 a | 4 a | 2 a |
| 30 | a | 2 a | 5 a |

Найти: параметр «а»; математические ожидания $m_x$, $m_y$; дисперсии $\sigma_x^2$, $\sigma_y^2$; коэффициент корреляции $r_{xy}$.

***Примерный вариант ИДЗ «Обработка статистических данных. Исследование статистических зависимостей»***

Дан статистический ряд (исходные значения величин)

| X | У | X | У | X | У | X | У | X | У |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 38,4 | 18,7 | 40,7 | 24 | 30,3 | 18 | 27,3 | 25,1 | 22 | 21 |
| 40,2 | 11,7 | 50,8 | 9 | 28,4 | 15,7 | 38 | 20,6 | 32 | 28,6 |
| 24,1 | 20,9 | 38,2 | 22,8 | 47,6 | 11,3 | 52,8 | 15,2 | 19,5 | 19,7 |
| 32,5 | 22,4 | 36 | 19,8 | 30,3 | 21,3 | 48 | 24,5 | 46 | 20,3 |
| 25 | 29,5 | 35,7 | 15,3 | 30,5 | 27,8 | 26 | 28,7 | 27,8 | 15,5 |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 38,1 | 19,6 | 34,3 | 20,7 | 48,7 | 11,5 | 32,5 | 28 | 35,2 | 30,7 |
| 16,8 | 32,2 | 43,8 | 13 | 16,8 | 18,3 | 57,1 | 2,9 | 41,6 | 18,2 |
| 28,8 | 29,7 | 35,5 | 24 | 23,9 | 20,2 | 40 | 23,8 | 42,5 | 15,3 |
| 47,1 | 14,7 | 45,9 | 24 | 54,3 | 14,2 | 50,7 | 15,9 | 32,9 | 22,5 |
| 50,1 | 15,9 | 29,3 | 21,9 | 60,8 | 27,2 | 58,6 | 9,3 | 35,6 | 22,7 |
| 30,2 | 25 | 54,2 | 14,2 | 21,4 | 19,8 | 40,1 | 17,4 | 47 | 17,3 |
| 36,9 | 23,2 | 59,8 | 6,1 | 38,4 | 23 | 34,4 | 23,4 | 31,4 | 30,2 |
| 36,6 | 7,9 | 32,2 | 22,3 | 46,8 | 20,5 | 53,7 | 12,4 | 28,2 | 30 |
| 38 | 15,4 | 52 | 6,1 | 23,8 | 18,3 | 42,1 | 28,5 | 33,7 | 19,8 |
| 55 | 11 | 31,2 | 24,2 | 37,9 | 32,6 | 43 | 20,2 | 27,6 | 18,5 |
| 16,2 | 25,2 | 51,2 | 14,2 | 30,6 | 21,5 | 23,5 | 14,6 | 36,8 | 10,7 |
| 49,7 | 15,9 | 32,2 | 20,4 | 37 | 24,5 | 32,9 | 25,8 | 45,5 | 14,8 |
| 49,7 | 19,5 | 30,9 | 20,7 | 57,6 | 20,3 | 54 | 14,4 | 18,6 | 15,3 |
| 42,3 | 19,7 | 41,5 | 10,8 | 41,9 | 14,6 | 42,3 | 23,5 | 25,8 | 27,4 |
| 35,7 | 11,9 | 41,2 | 9,8 | 34,1 | 26,3 | 58,8 | 9,2 | 39,2 | 17,5 |

1) По данным оцените генеральные параметры: найдите среднее, дисперсию, среднее квадратичное отклонение, асимметрию, эксцесс, моду, медиану, коэффициент вариации для признаков X и У.

2) По данным провести статистическую проверку статистической гипотезы о нормальном распределении измеряемого признака по следующим критериям: а) критерию Пирсона $\chi^2$ (уровень значимости принять равным 0.05)., б) критерию Колмогорова-Смирнова. В случае принятия гипотезы о нормальности распределения найти доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратичного отклонения при уровне надёжности 0.95.

3) Найти исправленный корреляционный момент и коэффициент корреляции. Проверить гипотезу о независимости признаков $X$ и $Y$ (уровень значимости принять равным 0.05). Рассчитать коэффициенты линейной регрессии ($X$ на $Y$ или $Y$ на $X$). Проверить значимость уравнения регрессии. Найти доверительные интервалы для коэффициентов корреляции и линейной регрессии (при уровне надёжности 0.95).

4) Построить поле корреляций величин X и Y. И на этом же графике построить линию регрессии. Дать смысловую интерпретацию коэффициентов уравнения регрессии. Оценить его пригодность для аналитических расчетов.

**Примерный вариант *ТР «Случайные события» (типовой расчёт)***

**Задача 1.** Бросаются две игральные кости. Определить вероятность того, что: а) сумма числа очков не превосходит 3; б) произведение числа очков не превосходит 3; в) произведение числа очков делится на 3.

**Задача 2.** Среди *10* лотерейных билетов 6 выигрышных. Наудачу взяли *4* билета. Определить вероятность того, что среди них *2* выигрышных.

**Задача 3.** Моменты начала двух событий наудачу распределены в промежутке времени от *9:00* до *10:00*. Одно из событий длится 10 мин., другое – *10* мин. Определить вероятность того, что :а) события «перекрываются» во времени; б) «не переркрываются».

**Задача 4.** В двух партиях *71* % и *47* % доброкачественных изделий соответственно. Наудачу вбирают по одному изделию из каждой партии. Какова вероятность обнаружить среди них: а) хотя бы одно бракованное; б) два бракованных; в) одно доброкачественное и одно бракованное?

**Задача 5.** Вероятность того, что цель поражена при одном выстреле первым стрелком, равна 0,61, вторым – *0,55* . Первый сделал *2*, второй – *3* выстрела. Определить вероятность того, что цель не поражена.

**Задача 6.** В первой урне *4* белых и *1* черный шар, во второй -*2* белых и *5* черных. Из первой во вторую переложено *3* шаров. Затем из второй урны извлечен один шар. Определить вероятность того, что выбранный из второй урны шар – белый.

**Задача 7.** В магазин поступают однотипные изделия с трех заводов, причем *i*-й завод поставляет $m_i$% изделий ($i=1, 2, 3$). Среди изделий *i*-го завода $n_i$% первосортных. Куплено одно изделие. Оно оказалось первосортным. Определить вероятность того, что купленное изделие выпущено *j*-м заводом. $m_1=50$, $m_2=30$, $m_3=20$, $n_1=70$, $n_2=80$, $n_3=90$, $j=1$.

**Задача 8.** Вероятность выигрыша в лотерею на один билет равна 0,3. Куплено 10 билетов. Найти наивероятнейшее число выигравших билетов и соответствующую вероятность.

**Задача 9.** Вероятность «сбоя» в работе телефонной станции при каждом вызове равна $p=0,02$. Поступило *1000* вызовов. Определить вероятность 7 «сбоев».

**Задача 10**. Вероятность наступления некоторого события в каждом из *100* независимых испытаний равна $p=0,8$. Определить вероятность того, что число *m* наступлений события удовлетворяет следующему неравенству: $k_1 \leq m \leq k_2$; $k_1=80$, $k_2=90$.

**Приложение 2**

**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 общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;** | | |
| ОПК-1.1 | Решает стандартные профессиональные задачи с применением общеинженерных знаний | ***Владеет основным содержанием дисциплины в рамках следующих теоретических вопросов:***<br>1. Матрицы. Действия над матрицами.<br>2. Определители матриц, их свойства (любые два с док-вом).<br>3. Минор, алгебраическое дополнение. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу), понижением порядка.<br>4. Обратная матрица, теорема о существовании и единственности обратной матрицы (док-во).<br>5. Элементарные преобразования матриц. Эквивалентные матрицы. Ранг матрицы. Свойства ранга. Теорема о рангах эквивалентных матриц (без док-ва).<br>6. Ступенчатая матрица. Теорема о ранге ступенчатой матрицы (док-во).<br>7. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) (определения: совместной, несовместной СЛАУ, решения СЛАУ). Условия совместности СЛАУ.<br>8. Матричная запись СЛАУ. Решение СЛАУ с помощью обратной матрицы.<br>9. Формулы Крамера (вывод).<br>10. Определенные и неопределенные СЛАУ. Метод Гаусса.<br>11. Однородные СЛАУ. Фундаментальная система решений.<br>12. Векторы. Линейные операции над векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Деление отрезка в данном отношении.<br>13. Скалярное произведение векторов, его свойства. Угол между векторами. Условие перпендикулярности двух векторов. Проекция вектора $\bar{a}$ на вектор $\bar{b}$. Механический смысл скалярного произведения.<br>14. Скалярное произведение в базисе $\bar{i}, \bar{j}, \bar{k}$ (вывод).<br>15. Векторное произведение векторов, его свойства. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---|---|---|
| | | Геометрический и механический смысл векторного произведения. Условие коллинеарности двух векторов.<br>16. Векторное произведение в базисе $\bar{i}, \bar{j}, \bar{k}$ (вывод).<br>17. Смешанное произведение векторов, его свойства. Геометрический смысл смешанного произведения. Условие компланарности трех векторов.<br>18. Смешанное произведение в базисе $\bar{i}, \bar{j}, \bar{k}$ (вывод).<br>19. Уравнение прямой на плоскости. Способы задания. Основные задачи.<br>20. Уравнение плоскости в пространстве. Способы задания. Основные задачи.<br>21. Уравнение прямой в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве. Основные задачи.<br>22. Функция. Способы задания. Область определения. Основные элементарные функции, их свойства, графики.<br>23. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы.<br>24. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций.<br>25. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей.<br>26. Замечательные пределы.<br>27. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них. Применение к вычислению пределов.<br>28. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация.<br>29. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций непрерывных на отрезке.<br>30. Производная функции, ее геометрический и физический смысл.<br>31. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке.<br>32. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций.<br>33. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.<br>34. Производные высших порядков.<br>35. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах.<br>36. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.<br>37. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши.<br>38. Правило Лопиталя.<br>39. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции.<br>40. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.<br>41. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---|---|---|
| | | 42. Асимптоты графика функции.<br>43. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.<br>44. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям.<br>45. Интегрирование рациональных функций.<br>46. Интегрирование тригонометрических функций.<br>47. Интегрирование иррациональных функций.<br>48. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства.<br>49. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.<br>50. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.<br>51. Несобственные интегралы.<br>52. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.<br>53. Область определения ФНП. Предел, непрерывность. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области.<br>54. Частные производные первого порядка, их геометрическое истолкование.<br>55. Частные производные высших порядков.<br>56. Дифференцируемость и полный дифференциал функции.<br>57. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.<br>58. Производная сложной функции. Полная производная.<br>59. Инвариантность формы полного дифференциала.<br>60. Дифференцирование неявной функции.<br>61. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.<br>62. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума.<br>63. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.<br>64. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.<br>65. Дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решения.<br>66. Решение линейных однородных уравнений n-ого порядка с постоянными коэффициентами.<br>67. Решение линейных неоднородных уравнений n-ого порядка с постоянными коэффициентами.<br>68. Системы дифференуиальных уравнений и методы их решения<br>69. Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события.<br>70. Действия над событиями. Алгебра событий.<br>71. Теоремы сложения и умножения вероятностей. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---|---|---|
| | | 72. Формула полной вероятности. Формула Бейеса.<br>73. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.<br>74. Случайные величины, их виды.<br>75. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Плотность распределения, свойства.<br>76. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.<br>77. Нормальный закон распределения случайной величины.<br>78. Системы случайных величин. Закон распределения. Числовые характеристики системы случайных величин. Зависимость случайных величин. |
| ОПК-1.2 | Применяет методы моделирования и математического анализа для решения задач в профессиональной деятельности | ***Примерные практические задания для экзаменов:***<br>1. Вычислите пределы:<br>а) $\lim\limits_{x\to\infty}\frac{1+4x-x^4}{x+3x^2+2x^4}$; б) $\lim\limits_{x\to 0}\frac{3x\cdot\arcsin 2x}{\cos x-\cos^3 x}$; в) $\lim\limits_{x\to 3}\frac{\sqrt{2x-1}-\sqrt{5}}{x-3}$.<br>2. Найдите $\frac{dy}{dx}$ для функций: а) $y=e^{4x-x^2}$. б) $\begin{cases}x=ctg2t,\\ y=\ln(\sin 2t).\end{cases}$<br>3. Найти экстремум функции и точки перегиба<br>$y=x^4-4x^3-48x^2+6x-9$<br>4. Найти неопределённый интеграл: а) $\int\sin 3x\cdot\cos 5x dx$, б) $\int\frac{1-\cos x}{(x-\sin x)^2}dx$. в) $\int(2x+5)\cdot e^x dx.$<br>5. Вычислить определенный интеграл $\int\limits_2^{\sqrt{20}}\frac{xdx}{\sqrt{x^2+5}}$.<br>6. Вычислить определенный интеграл $\int\limits_0^1 4x\cdot\arcsin x dx$.<br>7. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:<br>$x=4,\quad y^2=4x.$<br>8. Найти и построить область определения функции<br>$u=\sqrt{9-x^2-y^2}+(x-y)^3$.<br>9. Найти полный дифференциал функции:<br>$z=x^3\ln y-\sin 2xy.$<br>10. Найти частные производные первого порядка функции:<br>$z=5x^2y^3+ln(x+4y).$<br>11. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности $z=\sqrt{x^2+y^2}$ в точке (3, 4, 5).<br>12. Исследовать на экстремум функцию $z=x^2-2xy+4y^3$<br>13. Решите задачу Коши: $y\cos^2 x dy=(y^2+1)dx,\ y(0)=0$. |

<table>
<tr><th>Структурный элемент компетенции</th><th>Планируемые результаты обучения</th><th>Оценочные средства</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
14. При доставке с завода на базу 1000 радиоприемников, у 55 вышли из строя лампы. Найти вероятность того, что взятый наудачу приемник будет исправным.<br>
15. Пятнадцать экзаменационных билетов содержат по 2 вопроса, которые не повторяются, экзаменующийся знает только 25 вопросов. Найти вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на два вопроса одного билета.<br>
16. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками.<br>
17. Дан закон распределения дискретной случайной величины:
<table>
<tr><td>x:</td><td>110</td><td>120</td><td>130</td><td>140</td><td>150</td></tr>
<tr><td>p:</td><td>0.1</td><td>0.2</td><td>0.3</td><td>0.2</td><td>0.2</td></tr>
</table>
вычислить ее математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.<br>
18. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X<br>
$$F(x)=\begin{cases} 0 & при \quad x<0 \\ 0{,}25x^3(x+3) & при \quad 0<=x<=1 \\ 1 & при \quad x>1 \end{cases}$$
Найти плотность распределения f(x), построить ее график, вероятность попадания в заданный<br>
интервал [0,5; 2], Mx, Dx, $\sigma_x$.<br>
19. Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины:
<table>
<tr><td>Y \ X</td><td>2</td><td>5</td><td>8</td></tr>
<tr><td>0,4</td><td>0,15</td><td>0,30</td><td>0,35</td></tr>
<tr><td>0,8</td><td>0,05</td><td>0,12</td><td>0,03</td></tr>
</table>
Найти законы распределения составляющих, коэффициент корреляции<br>
20. По выборке при заданном уровне значимости $\alpha = 0{,}05$ проверить по критерию Пирсона гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности. В случае принятия гипотезы о нормальном распределении найти доверительные интервалы для математического ожидания $a$ и среднего квадратического отклонения $\sigma$ при уровне надежности $\gamma = 1-\alpha$
<table>
<tr><td>$x_i$</td><td>4</td><td>7</td><td>10</td><td>13</td><td>16</td><td>19</td><td>22</td><td>25</td></tr>
<tr><td>$n_i$</td><td>6</td><td>11</td><td>14</td><td>22</td><td>20</td><td>13</td><td>9</td><td>5</td></tr>
</table>
21. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=15$:<br>
143, 121, 135, 132, 120, 116, 115, 143, 115, 120, 138, 133, 148, 133, 134.
</td></tr>
</table>

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---|---|---|
| | | Требуется при уровне значимости $\alpha = 0{,}05$ проверить нулевую гипотезу $H_0 : \sigma^2 = \sigma_0^2 = 55$, приняв в качестве конкурирующей гипотезы: а) $H_1 : \sigma^2 \neq 55$, б) $H_1 : \sigma^2 > 55$ или $H_1 : \sigma^2 < 55$ в зависимости от полученного значения $\sigma^2$.<br>***Примерные прикладные задачи и задания***<br>**Задача 1.** Продавец может закупить от 1 до 5 билетов на спектакль по цене 100 руб. и продать перед спектаклем по 200 руб. каждый. Составить матрицу выручки продавца в зависимости от количества купленных им билетов (строка матрицы) и от результатов продажи (столбец матрицы).<br>**Задача 2.**<br>Имеются данные о работе системы нескольких отраслей в прошлом периоде и план выпуска конечной продукции $Y_1$ в будущем периоде (усл. ден. ед.):<br>*От-расль* \| *Потребление* I \| *Потребление* II \| *Чистая продукция* \| *План* $Y_1$<br>I \| 80 \| 120 \| 300 \| 350<br>II \| 70 \| 30 \| 200 \| 300<br>Найти матрицы прямых и полных затрат, а также выпуск валовой продукции в плановом периоде, обеспечивающей выпуск конечной продукции $Y_1$.<br>**Задача 3.** 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 $t = 4c$.<br>**Задача 4**. Для изучения количественного признака $X$ из генеральной совокупности извлечена выборка $x_1, \cdots, x_n$ объема $n$, имеющая данное статистическое распределение.<br>1). Постройте полигон частот.<br>2). Постройте эмпирическую функцию распределения.<br>3). Постройте гистограмму относительных частот.<br>4). Найдите выборочное среднее $\bar{x}$, выборочную дисперсию $D_в$, выборочное среднее квадратическое отклонение $\sigma_в$, исправленную дисперсию $s^2$ и исправленное среднее квадратическое отклонение $s$.<br>5). При данном уровне значимости $\alpha$ проверьте по критерию Пирсона гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности.<br>6). В случае принятия гипотезы о нормальном распределении найдите доверительные интервалы для математического ожидания $a$ и среднего квадратического |

<table>
<tr><td>Структурный элемент компетенции</td><td>Планируемые результаты обучения</td><td>Оценочные средства</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>отклонения $\sigma$ при данном уровне надежности $\gamma = 1 - \alpha$ . ( Принять $\alpha = 0{,}01$).
<table>
<tr><td>$x_i$</td><td>9</td><td>13</td><td>17</td><td>21</td><td>25</td><td>29</td><td>33</td><td>37</td></tr>
<tr><td>$n_i$</td><td>5</td><td>10</td><td>19</td><td>23</td><td>25</td><td>19</td><td>12</td><td>7</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена (1 и 3 семестры) и зачёта (2 семестр).

Критерием получения «зачтено» служит выполнение обучающимся всех контрольных работ, проведённых в течение семестра, на положительные оценки, в противном случае, обучающийся получает по дисциплине «незачтено».

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

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

– на оценку **«отлично»** – обучающийся должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.