

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бредихин Сергей Алексеевич
Должность: И.о. директора технологического института
Дата подписания: 19.01.2023 15:59:46
Уникальный идентификатор:
b3a3b22e47b69c7171148b0fcd0b0d02f47083d



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Технологический институт
Кафедра высшей математики

И.о. директора технологического
института



Бредихин С.А.

« 28 » 08 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.06 Математика

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность: «Машины и аппараты пищевых производств»

Курс 1,2

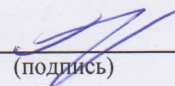
Семестры 1,2,3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2023

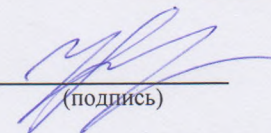
Москва, 2023

Разработчик: Прудкий А.С., к. пед. н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

«16» 06 2023 г.

Рецензент: Коноплин Н.А., к. ф.-м. н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

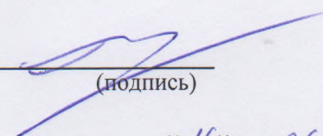

(подпись)

«16» 06 2023 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» и учебного плана по данному направлению.

Программа обсуждена на заседании кафедры высшей математики протокол № 11 от «16» 06 2023 г.

Зав. кафедрой Прудкий А.С., к.п.н. доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

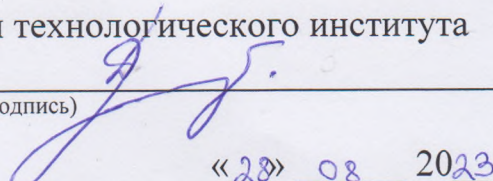

(подпись)

«16» 06 2023 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии технологического института

к.т.н., профессор Думченко Н.И.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

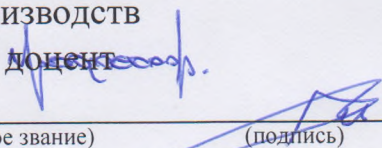

(подпись)

Продолжение №9

«28» 08 2023 г.

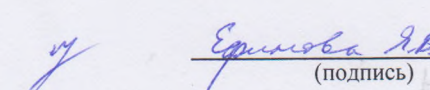
И.о заведующий выпускающей кафедрой процессов и аппаратов перерабатывающих производств

Бакин И.А., к.т.н., доцент


(ФИО, ученая степень, ученое звание) (подпись)

«28» 08 2023 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ


(подпись)

Содержание

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.06 «Математика» для подготовки бакалавров по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»: «Машины и аппараты пищевых производств»

| | |
|--|----|
| АННОТАЦИЯ..... | 4 |
| 1. Цель освоения дисциплины..... | 5 |
| 2. Место дисциплины в учебном процессе..... | 5 |
| 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине Б1.О.06 «Математика», соответственных с планируемыми результатами освоения образовательной программы..... | 5 |
| 4. Структура и содержание дисциплины..... | 7 |
| 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ..... | 8 |
| по семестрам..... | 8 |
| 4.2 Содержание дисциплины..... | 8 |
| 4.3 Лекции/практические занятия..... | 13 |
| 5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины..... | 26 |
| 5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности..... | 26 |
| 5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания..... | 39 |
| 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины..... | 40 |
| 7.1 Основная литература..... | 40 |
| 7.2 Дополнительная литература..... | 40 |
| 7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям..... | 41 |
| 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем..... | 41 |
| 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине..... | 41 |
| 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины..... | 43 |
| 12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине «Математика»..... | 43 |

Цель освоения дисциплины: ознакомление бакалавров с основами математики, необходимыми для формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологических машин и оборудования, формирование способностей работать самостоятельно, отыскивать оптимальные решения, использовать законы и методы математики при решении профессиональных задач, проводить теоретические исследования и численный эксперимент, описывать и анализировать экспериментальные данные.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина «Математика» включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», осваивается в 1, 2 и 3 семестрах.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенций): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3).

Краткое содержание дисциплины: элементы высшей алгебры, элементы аналитической геометрии, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функций одной переменной, дифференциальное исчисление функций многих переменных, интегральное исчисление функций одной переменной, обыкновенные дифференциальные уравнения, числовые и степенные ряды, элементы теории функций комплексной переменной, теория вероятностей, элементы математической статистики, элементы численных методов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 288 часов (8 зач. ед.).
Промежуточный контроль по дисциплине: 1 семестр — экзамен, 2 семестр — зачёт, 3 семестр — экзамен.

Таблица 1 Требования к результатам освоения учебной дисциплины.

| Код компетенции и/или | Содержание компетенции (или ее части) | Индикаторы достижения компетенций | знать | уметь | владееть |
|-----------------------|--|--|---|--|---|
| ОПК-1 | Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | ОПК-1.1 Знает основы естественнонаучных и общинженерных дисциплин, вычислительной техники и программирования, цифровых технологий, моделирования, профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, цифровых средств и технологий | основы естественнонаучных и общинженерных дисциплин, вычислительной техники и программирования, цифровых технологий | решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, цифровых средств и технологий | навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в т.ч. с использованием цифровых средств и технологий |

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика» является ознакомление бакалавров с основами высшей математики, необходимыми для формулирования и решения технических и технологических проблем в области теплоэнергетики и теплотехники и энергообеспечения предприятий, формирование способностей работать самостоятельно, отыскивать оптимальные решения, использовать законы и методы математики при решении профессиональных задач, проводить теоретические исследования и численный эксперимент, описывать и анализировать экспериментальные данные.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Математика» включена в перечень дисциплин обязательной части учебного плана блока Б1.О. Дисциплина «Математика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Для освоения дисциплины необходимы знания математики в объеме, предусмотренном базовым уровнем федерального компонента ГОС среднего (полного) общего образования по математике.

Дисциплина «Математика» является предшествующей для дисциплин: «Физика», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Гидравлика», «Теплотехника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Информатика и цифровые технологии», «Механика», «Сопротивление материалов», «Теоретическая механика».

Рабочая программа дисциплины «Математика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине Б1.О.06 «Математика», соотносимых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций (индикаторов достижения компетенций), представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

| Наименование разделов | Всего | Аудиторная работа | | | Внеаудиторная работа |
|---|------------|-------------------|-----------|-------------|----------------------|
| | | Л | ПЗ | ПКР | |
| Раздел 1. «Элементы высшей алгебры» | 14 | 4 | 4 | | 6 |
| Раздел 2. «Элементы аналитической геометрии» | 16 | 4 | 4 | | 8 |
| Раздел 3. «Введение в анализ» | 16 | 4 | 4 | | 8 |
| Раздел 4. «Дифференциальное исчисление» | 17 | 4 | 4 | | 9 |
| Консультации перед экзаменом | 2 | | | 2 | |
| Контактная работа на промежуточном контроле (КРА) | 0,4 | | | 0,4 | |
| Подготовка к экзамену (контроль) | 42,6 | | | 42,6 | |
| Всего за 1 семестр | 108 | 16 | 16 | 45 | 31 |
| Раздел 5. «Функции нескольких переменных» | 17,75 | 4 | 4 | | 9,75 |
| Раздел 6. «Интегральное исчисление» | 18 | 4 | 4 | | 10 |
| Раздел 7. «Дифференциальные уравнения» | 18 | 4 | 4 | | 10 |
| Раздел 8. «Элементы теории рядов и теории функций комплексного переменного» | 18 | 4 | 4 | | 10 |
| Консультации перед экзаменом | 0 | | | 0 | |
| Контактная работа на промежуточном контроле (КРА) | 0,25 | | | 0,25 | |
| Подготовка к экзамену (контроль) | 0 | | | 0 | |
| Всего за 2 семестр | 72 | 16 | 16 | 0,25 | 39,75 |
| Раздел 9. «Случайные события» | 18 | 4 | 8 | | 6 |
| Раздел 10. «Случайные величины» | 20 | 4 | 8 | | 8 |
| Раздел 11. «Элементы математической статистики» | 20 | 4 | 8 | | 8 |
| Раздел 12. «Элементы численных методов» | 23 | 4 | 10 | | 9 |
| Консультации перед экзаменом | 2 | | | 2 | |

| | | | | |
|---|------------|-----------|-----------|---------------|
| Контактная работа на промежуточном контроле (КРА) | 0,4 | | | 0,4 |
| Подготовка к экзамену (контроль) | 24,6 | | | 24,6 |
| Всего за 3 семестр | 108 | 16 | 34 | 27 |
| Итого по дисциплине | 288 | 48 | 66 | 72,25 |
| | | | | 31 |
| | | | | 101,75 |

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 8 зач. ед. (288 часов), их распределение по видам работ по семестрам представлено в Таблице 2.

Таблица 2

| Вид учебной работы | час. | Трудоёмкость | | |
|--|---------------|---------------------|--------------|-------------|
| | | в т.ч. по семестрам | | |
| | | №1 | №2 | №3 |
| Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану | 288 | 108 | 72 | 108 |
| 1. Контактная работа: | 119,05 | 34,4 | 32,25 | 52,4 |
| Аудиторная работа | 119,05 | 34,4 | 32,25 | 52,4 |
| <i>в том числе:</i> | | | | |
| лекции (Л) | 48 | 16 | 16 | 16 |
| практические занятия (ПЗ) | 66 | 16 | 16 | 34 |
| консультации перед экзаменом | 4 | 2 | 0 | 2 |
| контактная работа на промежуточном контроле (КРА) | 1,05 | 0,4 | 0,25 | 0,4 |
| 2. Самостоятельная работа (СРС) | 101,75 | 31 | 39,75 | 31 |
| контрольные работы (подготовка) | 18 | 6 | 6 | 6 |
| самостоятельное изучение разделов | 48 | 16 | 16 | 16 |
| самоподготовка | 35,75 | 9 | 17,75 | 9 |
| Подготовка к экзамену (контроль) | 67,2 | 42,6 | 0 | 24,6 |
| Вид контроля: | | Экз. | Зач. | Экз. |

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Раздел 1. Элементы высшей алгебры

Тема

1. Системы линейных уравнений.

Системы линейных уравнений. Эквивалентные системы и эквивалентные преобразования. Метод Гаусса.

Тема 2. Матрицы и метод Крамера

Матрица. Матрица системы. Определитель матриц второго и третьего порядка. Метод Крамера.

Тема 3. Действия с матрицами

Разложение определителя по строке, столбцу. Алгебраические дополнения. Сложение матриц и умножение матрицы на число. Умножение матриц. Единичная матрица и обратная матрица.

Тема 4. Комплексные числа

Комплексные числа. Тригонометрическая форма комплексного числа.

Раздел 2. Элементы аналитической геометрии

Тема 1. Аналитическая геометрия на плоскости

Понятие о системе координат. Координаты на прямой. Прямоугольная декартова система координат на плоскости. Расстояние между точками. Деление отрезка в данном отношении. Уравнение окружности. Уравнение прямой с угловым коэффициентом, угол между прямыми.

Тема 2. Векторная алгебра

Векторы на прямой и в пространстве. Координаты вектора. Сложение векторов и умножение вектора на число. Скалярное произведение векторов. Его свойства и скалярное произведение в координатах. Проекция вектора на вектор. Векторное произведение векторов. Его свойства. Векторное произведение в координатах. Смешанное произведение векторов и его геометрический смысл.

Тема 3. Аналитическая геометрия в пространстве

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной данному вектору. Расстояние от точки до плоскости. Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве.

Тема 4. Кривые второго порядка

Эллипс, парабола, гипербола. Их определения и канонические уравнения. Цилиндрические и конические поверхности в пространстве. Основные виды поверхностей второго порядка.

Раздел 3. Введение в анализ

Тема 1. Функция.

Функция, обозначения и способы задания. Сложная функция. Элементарные функции.

Тема 5. Предел.

Вещественное число и предел бесконечной последовательности. Бесконечные значения пределов. Существование предела монотонной последовательности. Свойства предела последовательности. Предел функции, односторонние пределы, непрерывность. Основные элементарные функции, их графики и пределы на концах интервалов области определения. Элементарные функции. Основные классы элементарных функций. Свойства предела функции и замена переменной в пределе. Неопределённости и их разрешение. Функции

непрерывные на интервале и на отрезке и их свойства. Вертикальные асимптоты и их отыскание. Отыскание горизонтальных и наклонных асимптот.

Раздел 4. Дифференциальное исчисление

Тема 1. Производная и дифференциал.

Производная функции в точке и её геометрический смысл. Уравнение касательной. Производная функция. Дифференцирование элементарных функций. Таблица производных. Линейность дифференцирования. Производная произведения и частного. Производная сложной функции. Дифференциал и его инвариантность. Производные высших порядков.

Тема 2. Применение производной.

Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Голля, Лагранжа. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия монотонности. Достаточные условия экстремума. Выпуклость и вогнутость.

Точки перегиба. Достаточные условия выпуклости и вогнутости.

Приложения производной. Правило Лопитала. Исследование функции и построение эскиза графика. Формула Тейлора и приближённые вычисления.

Раздел 5. Функции нескольких переменных

Тема 1. Дифференцирование функций нескольких переменных

Понятие функции нескольких переменных. Область определения функции нескольких переменных, её графическое изображение. Частные и полное приращение функции двух переменных. Частные производные. Частные производные высших порядков.

Тема 2. Экстремум функций двух переменных.

Экстремум, необходимое и достаточное условия существования экстремума функции нескольких переменных. Понятие об эмпирических формулах, метод наименьших квадратов.

Раздел 6. Интегральное исчисление

Тема 1. Неопределённый интеграл.

Первообразная функция и неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Таблица неопределённых интегралов. Методы интегрирования: метод разложения, подведение под знак дифференциала, метод замены, интегрирование по частям.

Тема 2. Определённый интеграл.

Понятие определённого интеграла, его свойства. Теорема о среднем.

Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определённого интеграла.

Приближённое вычисление определённого интеграла.

Геометрические приложения определённого интеграла. Вычисление площади и объёма фигуры вращения. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.

Раздел 7. Дифференциальные уравнения

Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Основные понятия теории дифференциальных уравнений: дифференциальное уравнение, решения дифференциального уравнения, начальные условия, общего решения.

Дифференциальные уравнения 1-го порядка: уравнения с разделяющимися переменными, линейные дифференциальные уравнения первого порядка, уравнения Бернулли.

Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков

Дифференциальные уравнения 2-го порядка, допускающие понижение порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами с правой частью в виде квазимногочлена.

Раздел 8. Элементы теории рядов и функций комплексной переменной

Тема 1. Числовые и степенные ряды

Ряды с положительными членами, знакопередающиеся ряды, абсолютная и условная сходимость. Теорема Абеля, радиус сходимости, область сходимости, приращения степенных рядов.

Тема 2. Функции комплексной переменной

Функции комплексной переменной. Дифференцируемость и аналитичность функции комплексной переменной.

Раздел 9. Случайные события

Тема 1. Вероятность случайного события

Случайные события и случайный эксперимент. Статистический смысл вероятности. Классический способ подсчёта вероятности. Геометрические вероятности случайных событий. Размещения, сочетания перестановки. Принципы произведения.

Тема 2. Алгебра событий и свойства вероятности

Действия с событиями и их свойства. Классификация событий: достоверное событие, невозможное событие, несовместные события. Основные свойства вероятности и их следствия: вероятность суммы событий и вероятность противоположного события. Условная вероятность и теорема умножения вероятностей.

Полная группа событий. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Последовательные независимые испытания, формулы Бернулли.

Раздел 10. Случайные величины

Тема 1. Дискретные и непрерывные случайные величины и их числовые характеристики: математическое ожидание, дисперсия

Случайная величина и её функция распределения. Ряд распределения и математическое ожидание дискретной случайной величины. Биномиальное распределение. Плотность распределения и математическое ожидание непрерывной случайной величины. Равномерное распределение. Показательное распределение и функция надежности. Функции от случайных величин. Формулы для дисперсии дискретных и непрерывных случайных величин. Свойства математического ожидания и дисперсии. Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания и дисперсии независимых случайных величин.

Тема 2. Нормальное распределение и предельные теоремы

Нормальное распределение. Свойства нормально распределённых случайных величин. Вероятность попадания нормально распределённой случайной величины в заданный интервал, функция Лапласа. Свойства функции Лапласа. Правило трёх сигм. Понятие о центральной предельной теореме. Приближённая формула Муавра-Лапласа.

Раздел 11. Элементы математической статистики

Тема 1. Выборочный метод

Основная задача математической статистики. Выборочный метод. Статистический ряд, вариационный ряд, интервальный вариационный ряд. Гистограмма относительных частот и эмпирическая функция распределения.

Тема 2. Статистические оценки и проверка гипотез

Статистические оценки и их свойства. Оценки вероятности, математического ожидания и дисперсии. Интервальные оценки математического ожидания и дисперсии. Критерий Пирсона для проверки гипотезы о виде распределения случайной величины.

Раздел 12. Элементы численных методов

Тема 1. Погрешности

Оценка погрешности при арифметических операциях, абсолютная и относительная погрешности. Оценка погрешности при вычислении функции. *Тема 2. Приближённое решение уравнений*. Метод дихотомии и метод Ньютона.

4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

| № п/п | Название раздела, темы | № и название лекций/практических занятий | Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части) | Вид контроля мероприятия | Кол-во часов |
|------------------------------|--|---|--|--------------------------|--------------|
| 1 | Раздел 1. Элементы высшей алгебры | Лекция № 1. Эквивалентные системы и эквивалентные преобразования. Метод Гаусса. Определитель матриц второго и третьего порядка. Метод Крамера | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 2 |
| | | Практическое занятие № 1. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 1 |
| | Тема 1. Системы линейных уравнений. | Практическое занятие № 2. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 1 |
| | | Лекция № 2. Свойства определителей, сложение и умножение матриц, обратная матрица. Комплексные числа и действия с ними | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 2 |
| Тема 3. Действия с матрицами | Практическое занятие № 3. Определители четвертого порядка и действия с матрицами | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 1 | |
| Тема 4. Комплексные числа | Практическое занятие № 4. Выполнение действий с комплексными числами | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 1 | |

| п/п | Название раздела, темы | № и название лекций/практических занятий | Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части) | Вид контроля мероприятия | Кол-во часов |
|-----|--|--|--|--------------------------|--------------|
| 2 | Раздел 2. Элементы аналитической геометрии | | | | |

| | | | | |
|--|--|-----------------------------------|---|---|
| Тема 1. Аналитическая геометрия на плоскости | Лекция № 1. Простейшие задачи аналитической геометрии на плоскости. Векторы на плоскости и в пространстве. Векторное пространство. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 2 |
| | Практическое занятие № 1. Решение задач аналитической геометрии на плоскости. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 2 |
| | Практическое занятие № 2. Задачи с применением векторов. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 1 |
| Тема 2. Векторная алгебра | Лекция № 2. Плоскость и прямая в пространстве. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач, решение контрольной работы № 1 | 2 |
| | Практическое занятие № 3. Решение задач аналитической геометрии в пространстве | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач, решение контрольной работы № 1 | 1 |
| Тема 3. Аналитическая геометрия в пространстве. | Лекция № 3. Плоскость и прямая в пространстве. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач, решение контрольной работы № 1 | 2 |
| | Практическое занятие № 3. Плоскость и прямая в пространстве. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач, решение контрольной работы № 1 | 1 |
| | Практическое занятие № 3. Плоскость и прямая в пространстве. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач, решение контрольной работы № 1 | 2 |
| Тема 4. Предел последовательности. Вычисление пределов последовательности. | Лекция № 1. Функция, обозначения и способы задания. Элементарные функции. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 2 |
| | Практическое занятие № 1. Отыскание области определения функции. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 1 |
| | Лекция № 2. Предел последовательности. Вычисление пределов последовательности. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 2 |

3 Раздел 3. Введение в анализ

Тема 1. Функция.

Тема 2. Предел.

| п/п | Название раздела, темы | № и название лекций/практических занятий | Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части) | Вид контроля мероприятия | Кол-во часов |
|-----|------------------------|--|--|--------------------------|--------------|
| | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|---|--|--|--|---|---|
| 4 | <p>Предел функции. Непрерывность. Асимптоты.</p> <p>Практическое занятие № 2. Вычисление пределов последовательности.</p> <p>Практическое занятие № 3. Вычисление пределов функций.</p> <p>Практическое занятие № 4. Отыскание асимптот.</p> | <p>ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)</p> <p>ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)</p> <p>ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)</p> | <p>Решение типовых задач</p> <p>Решение типовых задач</p> <p>Решение типовых задач</p> | 1 | | | | | |
| | | | | | Раздел 4. Дифференциальное исчисление | | | | |
| | | | | | Тема 1. Производная и дифференциал. | Лекция № 1. Производная, таблица производных. Производная сложной функции, дифференциал. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 2 |
| | | | | | | Практическое занятие № 1. Вычисление производных. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 1 |
| | | | | | Тема 2. Применение производной. | Практическое занятие № 2. Дифференциал и его применение. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 1 |
| | | | | | | Лекция № 2. Монотонность, экстремум и выпуклость. Правило Лопиталя. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 2 |
| | | | | | 5 | <p>Раздел 5. Функции нескольких переменных</p> <p>Тема 1. Дифференцирование функций нескольких переменных</p> | <p>ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3)</p> | <p>Решение типовых задач, контроль работы № 2</p> | 1 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | Лекция № 1. Определение и непрерывность функции двух переменных. Частные производные и полный дифференциал. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 2 |

| п/п | Название раздела, темы | № и название лекций/практических занятий | Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части) | Вид контрольного мероприятия | Кол во часов |
|-----|--|---|--|------------------------------|--------------|
| | | | | | |
| | | Практическое занятие № 1. Отыскание области определения функции двух переменных. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | |
| | | Практическое занятие № 2. Дифференцирование функций двух переменных. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | |
| | Тема 2. Экстремум функции двух переменных. | Лекция № 2. Условия экстремума функции двух переменных. Метод наименьших квадратов. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 2 |
| | | Практическое занятие № 3. Отыскание экстремума функции двух переменных. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | |
| | | Практическое занятие № 4. Применение метода наименьших квадратов. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | |
| 6 | Раздел 6. Интегральное исчисление | | | | |
| | Тема 1. Неопределённый интеграл. | Лекция № 1. Первообразная и неопределённый интеграл. Методы интегрирования | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 2 |
| | | Практическое занятие № 1. Вычисление простых интегралов. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | |
| | Тема 2. Определённый интеграл. | Практическое занятие № 2. Вычисление сложных интегралов. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | |
| | | Лекция № 2. Геометрический смысл определённого интеграла. Применения определённого интеграла. Несобственный интеграл. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 2 |

| № п/п | Название раздела, темы | № и название лекций/практических занятий | Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенций или ее части) | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|----------|--|---|--|---|--------------|
| | | Практическое занятие № 3. Вычисление и применение определённого интеграла. Вычисление объёмов. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач, решение контрольной работы № 3 | 2 |
| 7 | Раздел 7. Дифференциальные уравнения | | | | 8 |
| | Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка | Лекция № 1. Определения теории дифференциальных уравнений, разделение переменных. Метод разделения переменных. Метод Бернулли. Практическое занятие № 1. Решение дифференциальных уравнений методом разделения переменных | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 1 |
| | Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков | Лекция № 2. Понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения. Практическое занятие № 2. Применение метода Бернулли | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 1 |
| | | Лекция № 3. Практическое занятие № 3. Применение методов понижения порядка | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 1 |
| | | Лекция № 4. Практическое занятие № 4. Решение однородных линейных дифференциальных уравнений | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 1 |

| № п/п | Название раздела, темы | № и название лекций/практических занятий | Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенций или ее части) | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|----------|--|--|--|---|--------------|
| | | Практическое занятие № 5. Решение неоднородных линейных дифференциальных уравнений | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 1 |
| 8 | Раздел 8. Элементы теории рядов и теории функций комплексного переменного | | | | 8 |
| | Тема 1. Числовые и степенные ряды | Лекция № 1. Основные теоремы теории числовых рядов. Основные теоремы теории степенных рядов. Практическое занятие № 1. Суммирование и сходимость числовых рядов | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 2 |
| | Тема 2. Функции комплексного переменного. | Лекция № 2. Функции комплексного переменного. Практическое занятие № 2. Отыскание области сходимости степенного ряда | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач, решение контрольной работы № 4 | 2 |
| 9 | Раздел 9. Случайные события | | | | 12 |
| | Тема 1. Вероятность случайного события | Лекция № 1. Статистический смысл вероятности и классический способ вычисления вероятности. Сочетания, размещения, перестановки. Практическое занятие № 1. Применение классического способа вычисления вероятности. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 2 |

| № п/п | Название раздела, темы | № и название лекций/практических занятий | Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенций или ее части) | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|---|--|---|--------------|
| | | Практическое занятие № 3. Вычисление и применение определённого интеграла. Вычисление объёмов. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач, решение контрольно-оценочных работ № 3 | 2 |
| 7 | Раздел 7. Дифференциальные уравнения | | | | 8 |
| | Тема 1. Дифференциальные уравнения первого порядка | Лекция № 1. Определения теории дифференциальных уравнений, разделение переменных. Метод разделения переменных. Метод Бернулли. Практическое занятие № 1. Решение дифференциальных уравнений методом разделения переменных | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 1 |
| | Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков | Лекция № 2. Понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения. Практическое занятие № 2. Применение метода Бернулли | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 1 |
| | | Лекция № 3. Понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения. Практическое занятие № 3. Применение метода Бернулли | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 2 |
| | | Лекция № 4. Понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения. Практическое занятие № 4. Применение метода Бернулли | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 1 |

| № п/п | Название раздела, темы | № и название лекций/практических занятий | Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенций или ее части) | Вид контрольного мероприятия | Кол-во часов |
|-------|--|--|--|---|--------------|
| 8 | Раздел 8. Элементы теории рядов и теории функций комплексного переменного | | | | 8 |
| | Тема 1. Числовые и степенные ряды | Лекция № 1. Основные теоремы теории числовых рядов. Основные теоремы теории степенных рядов. Практическое занятие № 1. Суммирование и сходимость числовых рядов | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 2 |
| | Тема 2. Функции комплексного переменного. | Лекция № 2. Функции комплексного переменного. Практическое занятие № 2. Отыскание области сходимости степенного ряда | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач, решение контрольной работы № 4 | 2 |
| 9 | Раздел 9. Случайные события | | | | 12 |
| | Тема 1. Вероятность случайного события | Лекция № 1. Статистический смысл вероятности и классический способ вычисления вероятности. Сочетания, размещения, перестановки. Практическое занятие № 1. Применение классического способа вычисления вероятности. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 2 |

| | | | | | |
|--------------|--|--|---|--|---------------------|
| | | Практическое занятие № 2. Применение классического способа вычисления вероятности с применением комбинаторики. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 2 |
| № п/п | Название раздела, темы | № и название лекций/практических занятий | Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части) | Вид контроля мероприятия | Кол-во часов |
| | Тема 2. Алгебра событий и свойства вероятности | Лекция № 2. События и действия над ними. Свойства вероятности. Основная вероятность. Формулы полной вероятности и Байеса. Формулы Бернулли. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 2 |
| | | Практическое занятие № 3. Применение теорем сложения и умножения вероятностей. Применение формул полной вероятности и Байеса. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач Решение контрольно-й работы № 5 | 4 |
| 10 | Раздел 10. Случайные величины | | | | 12 |
| | Тема 1. Дискретные и непрерывные случайные величины и их математическое ожидание и дисперсия | Лекция № 1. Случайная величина, функция распределения, ряд плотность распределения, плотность распределения. Практическое занятие № 1. Отыскание ряда распределения и математического ожидания дискретной случайной величины | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 2 |
| | | Практическое занятие № 2. Непрерывные случайные величины | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 2 |

| | | | | | |
|--------------|---|--|---|---|---------------------|
| | Тема 2. Нормальное распределение и предельные теоремы | Лекция № 2. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Приближённая формула Муавра-Лапласа. Практическое занятие № 3. Нормальное распределение | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 2 |
| № п/п | Название раздела, темы | № и название лекций/практических занятий | Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части) | Вид контроля мероприятия | Кол-во часов |
| | | Практическое занятие № 4. Формула Муавра-Лапласа. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач, контрольная работа № 6 | 4 |
| 11 | Раздел 11. Элементы математической статистики | | | | 12 |
| | Тема 1. Выборочный метод | Лекция № 1. Статистический и вариационный ряд. Обработка экспериментальных данных | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Выполнение индивидуального задания | 2 |
| | | Практическое занятие № 1. Индивидуальное задание по математической статистике, часть 1 и часть 2. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Выполнение индивидуального задания | 2 |
| | | Практическое занятие № 2. Индивидуальное задание по математической статистике, часть 3. | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Выполнение индивидуального задания | 2 |
| | Тема 2. Статистические оценки и проверка гипотез | Лекция № 2. Оценки математического ожидания и дисперсии. Критерий Пирсона | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Выполнение индивидуального задания | 2 |
| | | Практическое занятие № 3. Индивидуальное задание по математической статистике часть 4 | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Выполнение индивидуального задания | 2 |

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

| № п/п | Название раздела, темы | Практическое занятие № 4. Индивидуальное задание по математической статистике часть 5 | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Выполнение индивидуального задания | 2 |
|-------|--|---|--|------------------------------------|--------------|
| № п/п | Название раздела, темы | № и название лекций/практических занятий | Формируемые компетенции (индикаторы достижения компетенции или ее части) | Вид контроля мероприятия | Кол-во часов |
| 12 | Раздел 12. Элементы численных методов Тема 1. Погрешности | Лекция № 1. Оценка погрешности при арифметических операциях, абсолютная и относительная погрешности. Практическое занятие № 1 Погрешности при арифметических операциях | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 2 |
| | Тема 2. Приближённое решение уравнений | Лекция № 2. Метод дихотомии и метод Ньютона. Практическое занятие № 3. Применение метода дихотомии | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 2 |
| | | Практическое занятие № 4. Применение метода Ньютона | ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-1.3) | Решение типовых задач | 4 |

| № п/п | № темы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения |
|---|--|--|
| Раздел 1. Элементы высшей алгебры | | |
| 1 | Тема 4. Комплексные числа | Тригонометрическая форма комплексного числа (ОПК-1 (ОПК-1.1;1.2;1.3)) |
| Раздел 2. Элементы аналитической геометрии | | |
| | Тема 4. Кривые и поверхности второго порядка | Эллипсе, парабола, гиперболоа. Цилиндрические и конические поверхности в пространстве. (ОПК-1 (ОПК-1.1;1.2;1.3)) |
| Раздел 3. Введение в анализ | | |
| 2 | Тема 2. Предел | Второй замечательный предел (ОПК-1 (ОПК-1.1;1.2;1.3)) |
| Раздел 4. Дифференциальное исчисление | | |
| | Тема 2. Применение производной. | Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. (ОПК-1 (ОПК-1.1;1.2;1.3)) |
| № п/п | № темы | Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения |
| Раздел 5. Функции нескольких переменных. | | |
| 3 | Тема 3. Экстремум функции двух переменных. | Метод множителей Лагранжа. (ОПК-1 (ОПК-1.1;1.2;1.3)) |
| Раздел 6. Интегральное исчисление. | | |
| 4 | Тема 4. Неопределенный интеграл | Методы интегрирования иррациональных выражений (ОПК-1 (ОПК-1.1;1.2;1.3)) |
| Раздел 7. Дифференциальные уравнения | | |
| 5 | Тема 5. Дифференциальные уравнения высших порядков | Метод вариации постоянных (ОПК-1 (ОПК-1.1;1.2;1.3)) |
| Раздел 8. Элементы теории рядов и функций комплексной переменной | | |
| | Тема 1. Числовые и степенные ряды | Разложение функций в степенные ряды. (ОПК-1 (ОПК-1.1;1.2;1.3)) |
| Раздел 9. Случайные события | | |
| | Тема 1. Вероятность случайного события | Геометрические вероятности (ОПК-1 (ОПК-1.1;1.2;1.3)) |
| Раздел 10. Случайные величины | | |
| | Тема 1. Дискретные и непрерывные случайные величины и их математическое ожидание и дисперсия | Показательное распределение, его математическое ожидание и дисперсия. (ОПК-1 (ОПК-1.1;1.2;1.3)) |
| Раздел 11. Элементы математической статистики | | |

| | |
|--|---|
| Тема 2. Статистические оценки и проверка гипотез | Интервальные оценки математического ожидания и дисперсии. (ОПК-1 (ОПК-1.1;1.2;1.3)) |
| Раздел 12. Элементы численных методов | |
| Тема 1. Погрешности | Дифференциал и формула оценки погрешности при вычислении функции. (ОПК-1 (ОПК-1.1;1.2;1.3)) |

6. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

| № п/п | Тема и форма занятия | Наименование используемых интерактивных образовательных технологий (форм обучения) | активных и образовательных технологий |
|-------|--|--|---|
| 1 | Тема 1.1. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса | Решение типовых задач | (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 2 | Тема 1.2. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. | Решение типовых задач | (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 3 | Тема 1.3. Определители четвёртого порядка и действия с матрицами | Решение типовых задач | (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 4 | Тема 1.4. Выполнение действий с комплексными числами | Решение типовых задач | (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 5 | Тема 2.1. Решение задач аналитической геометрии на плоскости. | Решение типовых задач | (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 6 | Тема 2.2. Задачи с применением векторов. | Решение типовых задач | (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 7 | Тема 2.3. Решение задач аналитической геометрии в пространстве | Решение типовых задач | (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 8 | Тема 3.1. Отыскание области определения функции. | Решение типовых задач | (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 9 | Тема 3.2. Вычисление пределов последовательности | Решение типовых задач | (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |

| | | | |
|----|--|----|---|
| 10 | Тема 3.3. Вычисление пределов функций. | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 11 | Тема 3.4. Отыскание асимптот. | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 12 | Тема 4.1. Вычисление производных. | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 13 | Тема 4.1. Дифференциал и его применение. | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 14 | Тема 4.2. Построение эскиза графика. | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 15 | Тема 4.2. Применение правила Лопиталя. | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 16 | Тема 5.1. Отыскание области определения функции двух переменных. | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 17 | Тема 5.1. Дифференцирование функций двух переменных. | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 18 | Тема 5.2. Отыскание экстремума функции двух переменных. | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |

| № п/п | Тема и форма занятия | Наименование используемых интерактивных образовательных технологий (форм обучения) | активных и образовательных технологий |
|-------|--|--|---|
| | переменных. | | КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 19 | Тема 5.2. Применение метода наименьших квадратов. | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 20 | Тема 6.1. Вычисление простых интегралов | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 21 | Тема 6.1. Вычисление сложных интегралов | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 22 | Тема 6.2. Вычисление и применение определённого интеграла. Вычисление объёмов. | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |

¹ Первая цифра - номер раздела, вторая - номер темы в разделе

| | | | |
|--------------|---|----|--|
| 23 | Тема 7.1 Решение дифференциальных уравнений методом разделения переменных | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 24 | Тема 7.1 Применение метода Бернулли | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 25 | Тема 7.2 Применение методов понижения порядка | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 26 | Тема 7.2 Решение однородных линейных дифференциальных уравнений | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 27 | Тема 7.2 Решение неоднородных линейных дифференциальных уравнений | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 28 | Тема 8.1 Суммирование и сходимость числовых рядов | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 29 | Тема 8.2 Отыскание области сходимости степенного ряда | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 30 | Тема 9.1 Применение классического способа вычисления вероятности | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 31 | Тема 9.1 Применение классического способа вычисления вероятности с применением комбинаторики. | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 32 | Тема 9.2 Применение теорем сложения и умножения вероятностей. | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| № и/п | Тема и форма занятия | | Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения) |
| 33 | Тема 10.1 Отыскание ряда и математического ожидания дискретной случайной величины | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 34 | Тема 10.1 Непрерывные случайные величины | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 35 | Тема 10.2 Нормальное распределение | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |

| | | | |
|----|--|----|---|
| | | | КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 36 | Тема 10.2 Формула Муавра-Лапласа | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 37 | Тема 12.1 Погрешности при арифметических операциях | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 38 | Тема 12.1 Погрешности при вычислениях функций | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 39 | Тема 12.2 Применение метода дихотомии | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |
| 40 | Тема 12.2 Применение метода Ньютона | ПЗ | Решение типовых задач (ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ) |

5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

освоения дисциплины

5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Типовые задачи для решения на практических занятиях

Задачи к разделу № 1 «Элементы высшей алгебры»

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 5x + 5y + 4z = -9 \\ 7x + 6y + 7z = -15 \\ 6x + 7y + 2z = -7 \end{cases}$$

2. Методом Крамера найти значение x , удовлетворяющее системе уравнений:

$$\begin{cases} 5x + 5y + 4z = 17 \\ 7x + 6y + 7z = -3 \\ 6x + 7y + 2z = 12 \end{cases}$$

4. Выполнить действия с матрицами:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix} - 3 \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

5. Найти матрицу, обратную к матрице

$$\begin{pmatrix} 2 & 9 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$$

6. Разложить многочлен

$$2x^3 + 3x^2 - 18x + 8$$

на множители.

7. Выполнить деление комплексных чисел

$$\frac{14 - 5i}{5 + i}$$

Задачи к разделу № 4 «Дифференциальное исчисление»

16. Найдите уравнение касательной прямой к графику $y = \frac{3x + 2}{2x + 5}$ в точке $(-2; -4)$.

17. Исследовать функцию

$$y = x^3 - 6x^2 + 9x + 50$$

и построить эскиз графика.

18. Найдите предел

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(2x - 2)}{x^3 - 4x + 3}$$

с помощью правила Лопиталя.

19. Найдите асимптоту графика функции

$$y = \sqrt{4x^2 - 4x + 7}$$

при $x \rightarrow -\infty$.

20. Найдите производную и упростите:

$$((2x + 3)^{3/2} - 9\sqrt{2x + 3})'$$

Задачи к разделу № 5 «Функции нескольких переменных»

Задачи к разделу № 2 «Элементы аналитической геометрии»

8. Даны вершины $A_1(3; -2; 1)$, $A_2(3; -1; 8)$, $A_3(1; -1; 2)$, $A_4(6; -1; 7)$ пирамиды. Найдите уравнение плоскости, проходящей через вершины A_1, A_2, A_3 .

9. Даны вершины $A_1(3; -2; 1)$, $A_2(3; -1; 8)$, $A_3(1; -1; 2)$, $A_4(6; -1; 7)$ пирамиды. Найдите угол между ребром A_1A_4 и гранью $A_1A_2A_3$.

10. Даны вершины $A_1(3; -2; 1)$, $A_2(3; -1; 8)$, $A_3(1; -1; 2)$, $A_4(6; -1; 7)$ пирамиды. Найдите уравнение прямой, проходящей через вершину A_2 параллельно ребру A_1A_4 .

11. Даны вершины $A_1(3; -2; 1)$, $A_2(3; -1; 8)$, $A_3(1; -1; 2)$, $A_4(6; -1; 7)$ пирамиды. Найдите площадь грани $A_1A_2A_3$.

Задачи к разделу № 3 «Введение в анализ»

12. Найдите область определения функции

$$y = \sqrt{x^2 - 6x + 8} + \ln(x - 3)$$

13. Нарисовать эскиз графика функции

$$y = 2x - 3$$

и записать значения пределов на концах интервалов области определения.

14. Найдите $f(g(x))$ и упростите полученную формулу, если

$$f(x) = \frac{2x - 3}{3x + 5}; g(x) = \frac{4x - 2}{2x + 4}$$

15. Найдите предел без использования правила Лопиталя:

$$\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{\sqrt{x^2 + 2x + 5}}{3x + 7}$$

21. Найти частные производные функции
 $z = x^3 \sin(2x + 4y)$

22. Найти z''_{xx} , если $z = e^{x^2 y^3}$.

23. Исследовать функцию

$$z = x^2 + 2xy + 2x + 2y^3 - 8y^2 + 14y,$$

на локальный экстремум.

Задачи к разделу № 6 «Интегральное исчисление»

24. Найти интеграл

$$\int \frac{7x^{2/3} + 11x^{3/5}}{\sqrt{x}} dx$$

методом разложения.

25. Найти интеграл

$$\int \frac{9}{4 + 3\sqrt{x}} dx$$

методом замены переменной.

26. Найти интеграл

$$\int x \cos(2x + 1) dx$$

методом интегрирования по частям.

27. Найти интеграл

$$\int \frac{2x - 3}{x^2 + 2x - 8} dx$$

методом разложения.

28. Найти площадь, ограниченную линиями

$$y = x^2 + x - 5 \text{ и } y = -2x + 5.$$

Задачи к разделу № 7 «Дифференциальные уравнения»

29. При каком a функция $y = x^a$ является решением дифференциального уравнения

$$y' = \frac{2y}{x} - x^3$$

30. Найти решение дифференциального уравнения

$$y' = -\frac{y^2}{x^2}$$

удовлетворяющее начальному условию $y(1) = -1$.

31. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения первого порядка

$$y' = \frac{y}{x} - x^{-1}$$

32. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения второго порядка

$$y'' - 4y' - 5y = (2x + 1)e^{5x}$$

Задачи к разделу № 8 «Элементы теории рядов и функций комплексного переменного»

33. Найти сумму ряда

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{5 \cdot 4^{k+1} + 4 \cdot 5^k}{3^{2k-1}}$$

33.1 Дана функция $w = \text{комплексного переменного}$. Найти $\text{Re} w$ и $\text{Im} w$
 $z = x + iy$

Задачи к разделу № 9 «Случайные события»

34. Игральная кость подбрасывается дважды. Найдите вероятность того, что хотя бы один раз появится три очка.
35. Из 20 билетов лотереи четыре выигрышных. Разыграли пять билетов. Какова вероятность, что выиграли два?
36. Три стрелка производят по одному выстрелу по цели, вероятности попадания в которую равны: для первого стрелка $-0,6$; для второго $-0,7$; для третьего $-0,8$. Найдите вероятность одного попадания в цель.
37. Какова вероятность, что случайно выбранное двузначное число делится на три, если его сумма цифр меньше десяти?
38. В ящике четыре белых, три черных и шесть красных шаров. Один за другим взяли четыре шара. Какова вероятность, что первые два белых, третий черный, а последний красный?
39. На базе находятся костюмы, изготовленные на трех фабриках. Из них 30% изготовлено на первой, 50% на второй и 20% на третьей фабрике. Известно, что из каждых 100 костюмов, изготовленных на первой фабрике, знак качества имеют 60. Для второй и третьей фабрик этот показатель равен, соответственно, 70 и 80. а) Определить вероятность того, что взятый наугад с базы костюм не будет иметь знака качества. б) Наугад взятый костюм имеет знак качества. Какова вероятность, что он со второй фабрики?
40. В офисе пять компьютеров. Вероятность того, что каждый из них в течение года потребует ремонта, равна 0,2. Найдите вероятность того, что в течение года не придется ремонтировать хотя бы два компьютера.

Задачи к разделу № 10 «Случайные величины»

41. Игральную кость бросили два раза. X - наибольшее из числа выпавших очков. Найдите распределение и математическое ожидание случайной величины X .

42. Непрерывная случайная величина X имеет плотность распределения

$$p(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -1, \\ a & \text{при } -1 \leq x < 2, \\ 1/4 & \text{при } 2 \leq x < 4, \\ 0 & \text{при } x \geq 4. \end{cases}$$

Найти величину a , вероятность $P(X < 3)$ и математическое ожидание X .

43. Масса зерна - нормально распределённая случайная величина с математическим ожиданием 0,18 г и средним квадратическим отклонением 0,05 г. Найдите: а) процент семян, масса которых больше чем 0,15 г. б) величину массы, которую не превзойдёт масса случайно взятого зерна с вероятностью 0,95.

44. Было посажено 500 деревьев. Найдите вероятность того, что число прижившихся деревьев больше 390, если вероятность того, что отдельное дерево приживется, равна 0,8.

Задачи к разделу № 12 «Элементы численных методов»

45. Пусть $a = 1,75 \pm 0,03, b = 2,31 \pm 0,02, c = 3,17 \pm 0,04$. Найдите $d = \frac{a}{b} + 3bc$ и оцените погрешность вычисления.

46. Найдите корень уравнения $x^3 + x = 7$ с точностью 10^{-5} .

Примерные варианты контрольных работ и индивидуального задания

Семестр I

Контрольная работа № 1 «Высшая алгебра и аналитическая геометрия»

1. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса:

$$\begin{cases} 5x + 5y + 4z = -9 \\ 7x + 6y + 7z = -15 \\ 6x + 7y + 2z = -7 \end{cases}$$

2. Методом Крамера найти значение x , удовлетворяющее системе уравнений:

$$\begin{cases} 5x + 5y + 4z = 17 \\ 7x + 6y + 7z = 28 \\ 6x + 7y + 2z = 12 \end{cases}$$

3. Выполнить действия с матрицами:

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix} - 3 \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

4. Найти матрицу, обратную к матрице

$$\begin{pmatrix} 2 & 9 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}$$

5. Даны вершины $A_1(3; -2; 1)$, $A_2(3; -1; 8)$, $A_3(1; -1; 2)$, $A_4(6; -1; 7)$ пирамиды. Найти уравнение плоскости, проходящей через вершины A_1, A_2, A_3 .

Контрольная работа № 2 «Пределы и производная»

Вариант 1

1. Найти область определения функции

$$y = \sqrt{x^2 - 6x + 8} + \ln(x - 3)$$

2. Найти $f(g(x))$ и упростить полученную формулу, если

$$f(x) = \frac{2x - 3}{3x + 5}; g(x) = \frac{4x - 2}{2x + 4}$$

3. Найти общее уравнение касательной прямой к графику $y = \frac{3x + 2}{2x + 5}$ в точке $(-2; -4)$.

4. Исследовать функцию

$$y = x^3 - 6x^2 + 9x + 50$$

и построить эскиз графика.

5. Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(2x - 2)}{x^3 - 4x + 3}$$

с помощью правила Лопиталя.

6. Найти предел

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(2x - 2)}{x^3 - 4x + 3}$$

с помощью правила Лопиталя.

Контрольная работа № 3 «Экстремум функции двух переменных и интеграл»

Вариант 1

1. Найти частные производные функции

$$z = x^3 \sin(2x + 4y)$$

2. Исследовать функцию

$$z = x^2 + 2xy + 2x + 2y^3 - 8y^2 + 14y$$

на локальный экстремум.

3. Найти интеграл

$$\int \frac{7x^{2/3} + 11x^{3/5}}{\sqrt{x}} dx$$

методом разложения.

4. Найти интеграл

$$\int \frac{9}{4 + 3\sqrt{x}} dx$$

методом замены переменной.

5. Найти интеграл

$$\int \frac{2x - 3}{x^2 + 2x - 8} dx$$

методом разложения.

Контрольная работа № 4 «Дифференциальные уравнения и ряды»

Вариант 1

1. При каком a функция $y = x^a$ является решением дифференциального уравнения

$$y' = \frac{2y}{x} - x^3$$

2. Найти решение дифференциального уравнения

$$y'' - y' = -\frac{y^2}{x^2}$$

удовлетворяющее начальному условию $y(1) = -1$.

3. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения первого порядка

$$y' = \frac{y}{x} - x^{-1}$$

4. Найти общее решение линейного дифференциального уравнения второго порядка

$$y'' - 4y' - 5y = (2x + 1)e^{5x}$$

5. Найти сумму ряда

$$\sum_{k=1}^{\infty} \frac{5 \cdot 4^{k+1} + 4 \cdot 5^k}{32k-1}$$

Контрольная работа № 5 «Случайные события»

Вариант 1

1. Игральная кость подбрасывается дважды. Найдите вероятность того, что хотя бы один раз появится три очка.
2. Из 20 билетов лотереи четыре выигрышных. Разыграли пять билетов. Какова вероятность, что выиграли два?
3. Три стрелка производят по одному выстрелу по цели, вероятности попадания в которую равны: для первого стрелка – 0,6 ; для второго – 0,7 ; для третьего – 0,8. Найдите вероятность одного попадания в цель.
4. Какова вероятность, что случайно выбранное двузначное число делится на три, если его сумма цифр меньше десяти?
5. В ящике четыре белых, три черных и шесть красных шаров. Один за другим взяли четыре шара. Какова вероятность, что первые два белых, третий черный, а последний красный?
6. В ящике четыре белых, три черных и шесть красных шаров. Один за другим взяли четыре шара. Какова вероятность, что первые два белых, третий черный, а последний красный?

Контрольная работа № 6 «Случайные величины»

Вариант 1

1. В офисе пять компьютеров. Вероятность того, что каждый из них в течение года потребует ремонта, равна 0,2. Найдите вероятность того, что в течение года не придется ремонтировать хотя бы два компьютера.
2. Игральную кость бросили два раза. X - наибольшее из числа выпавших очков. Найдите распределение и математическое ожидание случайной величины X .
3. Непрерывная случайная величина X имеет плотность распределения

$$p(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < -1, \\ a & \text{при } -1 \leq x < 2, \\ 1/4 & \text{при } 2 \leq x < 4, \\ 0 & \text{при } x \geq 4. \end{cases}$$

Найти величину a , вероятность $P(X < 3)$ и математическое ожидание X .

4. Масса зерна – нормально распределенная случайная величина с математическим ожиданием 0,18 г и средним квадратическим отклонением 0,05 г. Найдите: а) процент семян, масса которых больше чем 0,15 г. б) величину массы, которую не превзойдет масса случайно взятого зерна с вероятностью 0,95.
5. Было посажено 500 деревьев. Найдите вероятность того, что число прижившихся деревьев больше 390, если вероятность того, что отдельное дерево приживется, равна 0,8.

Пример индивидуального задания по разделу 11 «Элементы математической статистики»

Для данного интервального вариационного ряда

| | | | | | | | | |
|-------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| x_i | 9 - 12 | 12 - 15 | 15 - 18 | 18 - 21 | 21 - 24 | 24 - 27 | 27 - 30 | 30 - 33 |
| n_i | 2 | 4 | 8 | 10 | 17 | 7 | 5 | 4 |

1. Построить гистограмму относительных частот (эмпирическую плотность распределения).
2. Построить эмпирическую функцию распределения.
3. Найти статистическое среднее (статистическое математическое ожидание), статистическую дисперсию, исправленную дисперсию.
4. С помощью критерия Пирсона определить значимость гипотезы о нормальном распределении изучаемой случайной величины на уровне значимости 5 процентов.
5. Найти доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии на уровне надёжности 95 процентов.

Примерный перечень вопросов для подготовки к Экзамену

Семестр 1

1. Система линейных уравнений, решение системы, эквивалентные системы.
2. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений
3. Определители второго и третьего порядка
4. Метод Крамера решения системы линейных уравнений
5. Свойства определителя
6. Сложение матриц и умножение матрицы на число
7. Произведение матриц
8. Единичная матрица и обратная матрица. Пример отыскания.
9. Комплексные числа, их сложение, умножение, деление
10. Комплексная плоскость, тригонометрическая форма комплексного числа, модуль и аргумент комплексного числа
11. Изменение модуля и аргумента при умножении, извлечение корней из комплексных чисел
12. Декартова система координат на плоскости и в пространстве
13. Расстояние между точками с известными координатами. Деление отрезка в данном отношении.
14. Уравнение линии на плоскости, уравнение окружности.
15. Уравнения прямой на плоскости.

16. Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности прямых
17. Векторы, сложение векторов и умножение вектора на число
18. Координаты вектора, их свойства. Скалярное произведение векторов и его свойства. Скалярное произведение в координатах.
19. Векторное произведение и его свойства. Векторное произведение в координатах.
20. Смешанное произведение векторов, смешанное произведение в координатах
21. Уравнение плоскости в пространстве, расстояние от точки до плоскости.
22. Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве.
23. Определение и каноническое уравнение эллипса.
24. Определение и каноническое уравнение гиперболы.
25. Определение и каноническое уравнение параболы.
26. Определение и способы задания функции. Сложная функция или композиция функций.
27. Основные элементарные функции, элементарные функции.
28. Предел последовательности и его свойства. Бесконечные значения предела.
29. Монотонные последовательности, второй замечательный предел.
30. Односторонние пределы, предел функции.
31. Свойства предела функции и его вычисление.
32. Определение и геометрический смысл производной, уравнение касательной
33. Производная функция, дифференцирование и его свойства 34. Дифференцирование сложной функции, примеры
35. Правило Лопиталя.
36. Основные свойства графика функции.
37. Участки возрастания и убывания функции и их отыскание. Точки экстремума, их определение и отыскание.
38. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба.
39. Асимптоты графика функции, их классификация и отыскание.

Семестр 2

1. Частные производные и полный дифференциал. Примеры.
2. Частные производные высших порядков. Примеры.
3. Экстремум функций двух переменных. Примеры.
4. Первообразная и неопределённый интеграл. Определения и примеры.
5. Таблица интегралов. Вывод формулы интеграла от степени.
6. Метод разложения. Примеры.
7. Формула замены переменной в интеграле. Занесение под дифференциал, примеры.
8. Формула линейной замены переменной, примеры.
9. Явная замена переменной в интеграле. Примеры.

10. Интегрирование по частям. Примеры.
11. Определённый интеграл. Геометрический смысл и определение. Примеры.
12. Свойства определённого интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Примеры.
13. Применения определённого интеграла к вычислению площади и объёма. Пример.
14. Интеграл по бесконечному промежутку (несобственный интеграл).
15. Метод разделения переменных. Общий интеграл и общее решение. Пример.
16. Дифференциальное уравнение первого порядка, решение, начальное условие.
17. Определение общего решения для дифференциального уравнения первого порядка.
18. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод Бернулли. Пример.
19. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
20. Числовой ряд и его сумма, свойства сходящихся рядов.
21. Свойства рядов с неотрицательными членами, признаки сходимости.
22. Степенные ряды их свойства, область и радиус сходимости.
23. Ряд Тейлора и оценка его остатка.
24. Степенные ряды для экспоненты, синуса и косинуса.
25. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Разложение натурального логарифма в степенной ряд.

Семестр 3

1. Статистический смысл вероятности. Относительная частота, случайное событие, случайный эксперимент, вероятность.
2. Классический способ подсчёта вероятности, равновероятные исходы, благоприятные исходы.
3. Геометрические вероятности.
4. Упорядоченные и неупорядоченные наборы. Принцип произведения. Примеры.
5. Размещения. Примеры. Вывод формулы для числа размещений. Перестановки.
6. Сочетания. Вывод формулы для числа сочетаний.
7. Сложение и умножение событий и их свойства.
8. Противоположное событие. Свойства. Законы де Моргана.
9. Невозможное и достоверное события. Законы поглощения.
10. Несовместные события, свойства вероятности. Вероятность противоположного события.
11. Независимые события. Формулы для вероятности суммы событий и их применение.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Демина Т.Ю., Иванцова Н.Н., Нейкашова Е.В. Высшая математика. Индивидуальные задания – М.: Изд-во РГАУ–МСХА, 2008.
2. Демина Т.Ю., Нейкашова Е.В. – Математика: Сборник задач. – М.: Изд-во РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, 2013
3. Денисова О.И. Теория вероятностей: Учебное пособие/ О.И. Денисова. М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2017, 110с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.edu.ru> Российское образование. Федеральный портал (открытый доступ);
2. <http://www.exponenta.ru> Образовательный математический сайт (открытый доступ);
3. <http://algebraic.ru> - математическая энциклопедия (открытый доступ);
4. <http://mathem.h1.ru> - формулы и справочная информация по математике (открытый доступ);
5. <http://xyz.ru> - формулы и справочная информация по математике и физике (открытый доступ);
6. <http://mathprofi.ru> - математические формулы и справочные материалы (открытый доступ);
7. <http://www.yandex.ru> Яндекс (открытый доступ);
8. <http://www.google.ru> Гугл (открытый доступ);
9. <http://www.rambler.ru> Рамблер (открытый доступ).

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. <http://ru.wikipedia.org> (открытый доступ) Википедия
2. <http://www.yandex.ru> (открытый доступ) Яндекс

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекции и практические занятия проводятся в стандартно оборудованных аудиториях университета.

Таблица 7. Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

| Наименование помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории) | Оснащенность специальных помещений для самостоятельной работы** |
|--|---|
| 1 | 2 |
| учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (26 уч.к., ауд.417) | Столы одноумбовые 5 шт. Стулья 11 шт. Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 15 шт. Доска классная (меловая) 1 шт. |
| учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (28 уч.к., ауд.133) | Парты 32 шт. Стулья 1 шт. Доска меловая 1 шт. |
| учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.114) | Стол ученический с лавкой на металлокаркасе 16 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт. |
| учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы (12 уч.к., ауд.220) | Стол ученический на металлокаркасе с подстольем 30 шт. Скамья на металлокаркасе 30 шт. Доска настенная 3-элементная (меловая) 1 шт. |
| Центральная научная библиотека имени Н. И. Железнова | Читальный зал |

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Для успешного освоения дисциплины необходимо систематическое посещение лекций и практических занятий, регулярная самостоятельная работа над комплексами лекций, образцами решений типовых задач, самостоятельное решение типовых задач. В случае пропуска лекции (или практического занятия) необходимо ознакомиться с этим материалом самостоятельно и в случае возникновения вопросов обратиться к преподавателю за консультацией, согласно расписанию ее проведения.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине «Математика»

При преподавании курса необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии. Аудиторная и самостоятельная работы должны быть направлены на углубление и расширение полученных знаний, на закрепление приобретенных навыков и применение формируемых компетенций. Кроме того, рекомендуется использовать дифференцированное обучение и активные методы проверки знаний. Это достигается путем организации индивидуальной самостоятельной работы студентов.

При проведении промежуточной аттестации важно учесть все виды работ, оценить уровень знаний студентов по всем разделам учебной дисциплины.

Примерный перечень экзаменационных вопросов должен доводиться до студентов в начале изучения дисциплины. При необходимости он может быть уточнен не позднее, чем за месяц до начала экзаменационной сессии. На его основе составляются экзаменационные билеты, утверждаемые заведующим кафедрой.

Программу разработал:

Прудкий Александр Сергеевич, кандидат педагогических наук



(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1. О. 06 «Математика»
ОПОП ВО по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»,
направленности: «Машины и аппараты пищевых производств»
(квалификация выпускника – бакалавр)

Конопкин Николай Александрович -доцентом кафедры физики ФГБОУ ВО «Росийский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат физико-математических наук (далее по тексту рецензент), провел рецензию рабочей программы дисциплины «Математика» ОПОП ВО по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленности: «Машины и аппараты пищевых производств» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Росийский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре высшей математики (Разработчик – Прудкий Александр Сергеевич, доцент кафедры высшей математики, кандидат педагогических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предельная рабочая программа дисциплины «Математика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части учебного цикла – Б1.О.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Математика» закреплена **1 компетенция**. Дисциплина «Математика» и представленная Программа способна реализовать её в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Математика» составляет 8 зач. ед. (288 часов).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Математика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» и возможность дублирования в содержании отсутствует. Дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области математики в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников,

содержащимся во ФГОС ВО направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

10. Представленные и описанные в Программе формы *лекций* оценки знаний (решение задач, контрольная работа), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

11. Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзаменов и зачёта (семестры 1,2,3), что *соответствует* статусу дисциплины, как дисциплины базовой части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, *соответствуют* специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой

– 5 источников (базовой учебник), дополнительной литературой – 4 наименования, Интернет-ресурсы – 9 источников и *соответствуют* требованиям ФГОС ВО направления 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины *соответствует* специфике дисциплины «Математика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Математика».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Математика» ОПОП ВО по 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленности: «Машины и аппараты пищевых производств» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная доцентом кафедры высшей математики, кандидатом педагогических наук, Прудким А.С., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Коноплин Н.А., доцент кафедры физики ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат физико-математических наук

« 16 » 06 2023.