



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА
(РОСАВИАЦИЯ)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ»**



УТВЕРЖДАЮ

Ректор

Ю.Ю. Михальчевский

06

2021 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Высшая математика

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность программы (профиль)
Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения
очная

Санкт-Петербург
2021

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Высшая математика» является формирование у студентов следующего комплекса знаний и умений:

- систематические знания математической символики и математических методов для решения типовых профессиональных задач;
- систематические знания по основным разделам математики: линейной алгебре, векторной алгебре, аналитической геометрии в пространстве, дифференциальному и интегральному исчислению, теории дифференциальных уравнений, теории числовых и функциональных рядов, теории вероятностей;
- знание основных математических понятий и методов решения задач в рамках изучаемых разделов;
- формирование знаний, умений, навыков и компетенций для успешной профессиональной деятельности в области обеспечения авиационной безопасности.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение основных математических понятий и методов, используемых для решения профессиональных задач;
- изучение свойств и взаимосвязей изучаемых математических объектов;
- изучение основных алгоритмов типовых аналитических и численных методов решения математических задач;
- формирование навыков расчета основных характеристик изучаемых математических объектов;
- формирование представлений о применении математического аппарата в прикладных задачах;
- формирование представлений о роли математики в науке и техническом прогрессе.

Дисциплина «Высшая математика» обеспечивает подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности эксплуатационно-технологического типа.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Высшая математика» представляет собой дисциплину, относящуюся к Обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули).

Дисциплина «Высшая математика» является обеспечивающей для дисциплин: «Прикладное программирование», «Электроника и электротехника», «Моделирование транспортных процессов», «Статистика (теория статистики, социально-экономическая статистика)», «Экономика предприятия воздушного транспорта».

Дисциплина изучается в 1, 2 и 3 семестрах.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс освоения дисциплины «Высшая математика» направлен на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции/ индикатора | Результат обучения: наименование компетенции, индикатора компетенции |
|--------------------------------|--|
| УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач |
| ИД _{УК1} ¹ | Осуществляет поиск информации об объекте, определяет достоверность полученной информации, формирует целостное представление об объекте, а также о сущности и последствиях его функционирования |
| ИД _{УК1} ² | Решает поставленные задачи, исходя из целостности объекта, выявления механизмов его функционирования и многообразных связей во внутренней и внешней среде объекта |

Планируемые результаты изучения дисциплины:

Знать:

- основные понятия, методы и законы математического анализа, линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии;
- основные понятия, методы и законы теории числовых и функциональных рядов;
- основные понятия, методы и законы теории дифференциальных уравнений;
- основные понятия, методы и законы теории вероятностей;
- основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач и последовательность действий для решения этих задач;
- методы решения функциональных и вычислительных задач и последовательность действий для решения этих задач.

Уметь:

- употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов с целью формирования целостного представления об объектах;
- оценивать и выбирать оптимальные способы решения задач с использованием методов математического анализа, линейной и векторной алгебры;

- решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа;
- применять математические методы и законы при решении типовых задач;
- приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

Владеть:

- навыками выбора оптимальных способов решения задач по основным разделам курса;
- навыками решения задач по основным разделам курса.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц, 396 академических часов.

| Наименование | Всего часов | Семестры | | |
|---|-------------|----------|------|------|
| | | 1 | 2 | 3 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 396 | 108 | 144 | 144 |
| Контактная работа: | 171,5 | 56,5 | 56,5 | 58,5 |
| лекции | 60 | 14 | 18 | 28 |
| практические занятия | 92 | 28 | 36 | 28 |
| семинары | - | - | - | - |
| лабораторные работы | 14 | 14 | - | - |
| курсовой проект | - | - | - | - |
| Самостоятельная работа студента | 140 | 34 | 54 | 52 |
| Промежуточная аттестация | 90 | 18 | 36 | 36 |
| контактная работа | 5,5 | 0,5 | 2,5 | 2,5 |
| самостоятельная работа по подготовке к зачёту с оценкой, экзамену | 84,5 | 17,5 | 33,5 | 33,5 |

5. Содержание дисциплины

5.1. Соотнесения тем (разделов) дисциплины и формируемых компетенций

| Темы, разделы дисциплины | Количество часов | Компетенции | Образовательные технологии | Оценочные средства |
|---|------------------|-------------|----------------------------|--------------------|
| | | УК-1 | | |
| Тема 1. Введение в математический анализ | 24 | + | Л, ПЗ, ЛР, СРС | ИДЗ, ЗАЩ |
| Тема 2. Дифференциальное исчисление | 42 | + | Л, ПЗ, ЛР, СРС | ИДЗ, КТ, ЗАЩ |
| Тема 3. Интегральное исчисление | 24 | + | Л, ПЗ, ЛР, СРС | ИДЗ, ЗАЩ |
| Итого за семестр 1 | 90 | | | |
| Промежуточная аттестация | 18 | | | |
| Всего за семестр 1 | 108 | | | |
| Тема 4. Линейная алгебра | 36 | + | Л, ПЗ, СРС | ИДЗ, ПР, РГР, ЗАЩ |
| Тема 5. Векторная алгебра | 18 | + | Л, ПЗ, СРС | ИДЗ, ПР |
| Тема 6. Аналитическая геометрия | 30 | + | Л, ПЗ, СРС | ИДЗ, КР, РГР, ЗАЩ |
| Тема 7. Числовые и степенные ряды | 24 | + | Л, ПЗ, СРС | ИДЗ, КР |
| Итого за семестр 2 | 108 | | | |
| Промежуточная аттестация | 36 | | | |
| Всего за семестр 2 | 144 | | | |
| Тема 8. Комплексные числа | 10 | + | Л, ПЗ, СРС | ИДЗ |
| Тема 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения | 22 | + | Л, ПЗ, СРС | ИДЗ, РГР |
| Тема 10. Теория вероятностей | 76 | + | Л, ПЗ, СРС | ИДЗ, ПР, КР |
| Итого за семестр 3 | 108 | | | |
| Промежуточная аттестация | 36 | | | |
| Всего за семестр 3 | 144 | | | |
| Всего по дисциплине | 396 | | | |

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента, ИДЗ – индивидуальное домашнее задание, КТ – контрольный тест, ПР – письменная проверочная работа, КР – контрольная работа, РГР – расчётно-графическая работа, ЗАЩ – защита лабораторной работы или расчётно-графической работы.

5.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

| Наименование темы (раздела) дисциплины | Л | ПЗ | ЛР | СРС | Всего часов |
|---|----|----|----|-----|----------------|
| 1 семестр | | | | | |
| Тема 1. Введение в математический анализ | 4 | 6 | 4 | 10 | 24 |
| Тема 2. Дифференциальное исчисление | 8 | 14 | 6 | 14 | 42 |
| Тема 3. Интегральное исчисление | 2 | 8 | 4 | 10 | 24 |
| Итого за семестр | 14 | 28 | 14 | 34 | 90 |
| Промежуточная аттестация | | | | | 18 |
| Всего за семестр | | | | | 108 |
| 2 семестр | | | | | |
| Тема 4. Линейная алгебра | 8 | 12 | - | 16 | 36 |
| Тема 5. Векторная алгебра | 2 | 8 | - | 8 | 18 |
| Тема 6. Аналитическая геометрия | 6 | 6 | - | 18 | 30 |
| Тема 7. Числовые и степенные ряды | 2 | 10 | - | 12 | 24 |
| Итого за семестр | 18 | 36 | | 54 | 108 |
| Промежуточная аттестация | | | | | 36 |
| Всего за семестр | | | | | 144 |
| 3 семестр | | | | | |
| Тема 8. Комплексные числа | 2 | 2 | - | 6 | 10 |
| Тема 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения | 4 | 4 | - | 14 | 22 |
| Тема 10. Теория вероятностей | 22 | 22 | - | 32 | 76 |
| Итого за семестр | 28 | 28 | | 52 | 108 |
| Промежуточная аттестация | | | | | 36 |
| Всего за семестр | | | | | 144 |
| Всего по дисциплине | | | | | 396 |

Сокращения: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие, ЛР – лабораторная работа, СРС – самостоятельная работа студента.

5.3 Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение в математический анализ

Функция одной переменной. Абсолютная величина вещественного числа. Предел функции в точке и на бесконечности. Основные теоремы о пределах. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Неопределенные выражения (неопределенности). Первый и второй замечательные пределы. Классификация функций. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва функции, их классификация. Основные теоремы о непрерывных функциях.

Тема 2. Дифференциальное исчисление

Производная функции, её геометрический и механический смыслы. Правила

дифференцирования. Таблица производных основных элементарных функций. Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование неявной функции. Логарифмическое дифференцирование. Дифференцирование функции, заданной параметрически. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталю. Исследование функции методами дифференциального исчисления. Условия монотонности функции. Экстремумы функции (определения, необходимое и достаточное условия). Выпуклость функции. Точки перегиба (определение, необходимое и достаточное условия). Асимптоты кривых. Общая схема исследования функции и построение её графика.

Функции нескольких переменных. Дифференцирование функции двух переменных. Частные производные первого и высших порядков. Полный дифференциал. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Понятие экстремума функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума функции двух переменных. Условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области (глобальные экстремумы).

Тема 3. Интегральное исчисление

Первообразная. Неопределенный интеграл. Замена переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование простейших рациональных дробей. Разложение дроби на простейшие. Интегрирование рациональных дробей. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы.

Тема 4. Линейная алгебра

Матрицы. Действия над матрицами. Определители 2-го и 3-го порядков. Основные свойства определителей. Теорема разложения определителя. Вычисление определителей n -ого порядка. Минор. Алгебраическое дополнение. Обратная матрица. Матричная форма записи и решения системы линейных алгебраических уравнений. Формулы Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Решение системы n линейных алгебраических уравнений с m неизвестными методом Гаусса. Однородные системы линейных алгебраических уравнений.

Тема 5. Векторная алгебра

Декартов базис. Разложение вектора по базису. Линейные операции над векторами. Направляющие косинусы векторов. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Геометрические приложения скалярного, векторного и смешанного произведения векторов.

Тема 6. Аналитическая геометрия

Декартова система координат. Различные виды уравнения прямой на плоскости. Уравнения плоскости и прямой линии в пространстве. Взаимное

расположение точек, плоскостей и прямых в пространстве.

Тема 7. Числовые и степенные ряды

Основные понятия теории числовых рядов. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Геометрический и гармонический ряды. Признаки сходимости числовых рядов с положительными членами: признаки сравнения, алгебраические признаки Даламбера и Коши. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость ряда с произвольными членами. Основные понятия теории функциональных рядов. Точки сходимости и область сходимости функционального ряда. Методы определения области сходимости. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора и Маклорена.

Тема 8. Комплексные числа

Комплексные числа. Формы записи комплексных чисел. Геометрическое представление комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Формула Эйлера.

Тема 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с правой частью специального вида.

Тема 10. Теория вероятностей

Основные понятия теории вероятностей. Случайные события. Элементы комбинаторики. Перестановки, сочетания, размещения. Классическая формула вероятности. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса. Последовательности независимых испытаний с двумя исходами. Формула Бернулли.

Случайные величины. Функция распределения случайной величины. Ряд распределения дискретной случайной величины. Плотность распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайных величин. Основные законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин, их числовые характеристики. Нормальный закон распределения (закон Гаусса). Правило трёх сигм.

5.4 Практические занятия

| Номер темы дисциплины | Тематика практических занятий | Трудоемкость (часы) |
|-----------------------|-------------------------------|---------------------|
|-----------------------|-------------------------------|---------------------|

| Номер темы дисциплины | Тематика практических занятий | Трудоемкость (часы) |
|-----------------------|--|---------------------|
| 1 семестр | | |
| 1 | Пределы. | 6 |
| 2 | Производная функции одной переменной. | 8 |
| 2 | Исследование функции и построение её графика | 4 |
| 2 | Функция двух переменных. | 2 |
| 3 | Неопределенные интегралы. | 6 |
| 3 | Определенные интегралы. | 2 |
| Итого за семестр 1 | | 28 |
| 2 семестр | | |
| 4 | Матрицы и определители. | 8 |
| 4 | Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). | 4 |
| 5 | Векторы. | 8 |
| 6 | Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве. | 6 |
| 7 | Числовые и степенные ряды. | 10 |
| Итого за семестр 2 | | 36 |
| 3 семестр | | |
| 8 | Комплексные числа. | 2 |
| 9 | Дифференциальные уравнения. | 4 |
| 10 | Вероятность случайных событий. | 14 |
| 10 | Случайные величины. | 8 |
| Итого за семестр 3 | | 28 |
| Итого по дисциплине | | 92 |

5.5 Лабораторный практикум

| Номер темы дисциплины | Наименование лабораторных работ | Трудоемкость (часы) |
|-----------------------|---|---------------------|
| 1 семестр | | |
| 1 | Лабораторная работа 1. Исследование методов нахождения пределов функций одной переменной. | 2 |
| 1 | Лабораторная работа 2. Исследование непрерывности функций одной переменной. | 2 |
| 2 | Лабораторная работа 3. Исследование методов нахождения производных функций одной переменной. | 2 |
| 2 | Лабораторная работа 4. Исследование функции и построение её графика. | 2 |
| 2 | Лабораторная работа 5. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функций одной и двух переменных. | 2 |
| 3 | Лабораторная работа 6. Исследование методов интегрирования рациональных функций. | 2 |
| 3 | Лабораторная работа 6. Исследование методов интегрирования функций одной переменной. | 2 |
| Итого за семестр 1 | | 14 |
| Итого по дисциплине | | 14 |

5.6 Самостоятельная работа

| Номер темы дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудо-емкость (часы) |
|-----------------------|---|----------------------|
| 1 семестр | | |
| 1 | Повторение материалов лекции. Изучение теоретического материала. [1, 2, 7, 12, 13, 14] Выполнение ИДЗ №№ 1-3. Подготовка к ЛР №№ 1,2. Подготовка к защите ЛР №№ 1,2. | 10 |
| 2 | Повторение материалов лекции. Изучение теоретического материала. [1, 2, 7, 12, 13, 14] Выполнение ИДЗ №№ 4-8. Подготовка к КТ. Подготовка к ЛР №№ 3-5. Подготовка к защите ЛР №№ 3-5. | 14 |
| 3 | Повторение материалов лекции. Изучение теоретического материала. [1, 2, 8, 12, 13, 14] Выполнение ИДЗ №№ 9-12. Подготовка к ЛР №№ 6,7. Подготовка к защите ЛР №№ 6,7. | 10 |
| Итого за семестр 1 | | 34 |
| 2 семестр | | |
| 4 | Повторение материалов лекции. Изучение теоретического материала. [1, 2, 6, 12, 13, 14] Выполнение ИДЗ №№ 13-16. Подготовка к ПР №№ 1-3. Выполнение РГР №1. Подготовка к защите РГР № 1. | 16 |
| 5 | Повторение материалов лекции. Изучение теоретического материала. [1, 2, 6, 12, 13, 14] Выполнение ИДЗ №№ 17,18. Подготовка к ПР №№ 4,5. | 8 |
| 6 | Повторение материалов лекции. Изучение теоретического материала. [1, 2, 6, 12, 13, 14] Выполнение ИДЗ № 19. Выполнение РГР № 2. Подготовка к защите РГР № 2. Подготовка к контрольной работе №1. | 18 |
| 7 | Повторение материалов лекции. Изучение теоретического материала. [1, 3, 9, 12, 13, 14] Выполнение ИДЗ №№ 20-23. Подготовка к контрольной работе №2. | 12 |
| Итого за семестр 2 | | 54 |
| 3 семестр | | |

| Номер темы дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудо-емкость (часы) |
|-----------------------|--|----------------------|
| 8 | Повторение материалов лекции. Изучение теоретического материала. [1, 3, 8, 12, 13, 14] Выполнение ИДЗ № 24. | 6 |
| 9 | Повторение материалов лекции. Изучение теоретического материала. [1, 3, 8, 12, 13, 14] Выполнение ИДЗ №№ 25,26. Выполнение РГР № 3. | 14 |
| 10 | Повторение материалов лекции. Изучение теоретического материала. [3, 4, 5, 10, 11, 12, 13, 14] Выполнение ИДЗ №№ 27-39. Подготовка к ПР №№ 5-11. Подготовка к контрольным работам №3 и №4. | 32 |
| Итого за семестр 3 | | 52 |
| Итого по дисциплине | | 140 |

5.7 Курсовые проекты

Курсовые проекты учебным планом не предусмотрены.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1 Письменный, Д.Т. **Конспект лекций по высшей математике: полный курс** [Текст] / Д.Т. Письменный. – 11-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2013. – 608 с. – ISBN 978-5-8112-4867-7 — Количество экземпляров – 128.

2 Данко, П.Е.. **Высшая математика в упражнениях и задачах В 2-х ч. Ч. 1** [Текст]: Учебное пособие для вузов / П.Е. Данко и др. – М.: Оникс, 2012. – 368 с. – ISBN 978-5-488-02448-9 — Количество экземпляров – 32.

3 Данко, П.Е. **Высшая математика в упражнениях и задачах В 2-х ч. Ч. 2** [Текст]: Учебное пособие для вузов / П.Е. Данко и др. – М.: Оникс, 2012. – 448 с. — Количество экземпляров – 14.

4 Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. Высшее образование [Текст] / Д. Т. Письменный. - 5-е изд. - М. : Айрис Пресс, 2010. - 288с. – ISBN 978-5-8112-3998-6 — Количество экземпляров – 52.

5 Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учебное пособие для вузов [Текст] / В. Е. Гмурман. - 11-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2011. - 404с. – 978-5-9916-6109-6 — Количество экземпляров – 36.

б) дополнительная литература:

6Афанасьева, Г.Б. **Задачник № 1 по математике** [текст (визуальный): электронный] / Г.Б. Афанасьева. – СПб. : ГУГА, 2019, – 58 с. – Режим доступа: <http://spbguga.ru/objects/e-library/>

7 Афанасьева, Г.Б. **Задачник № 2 по математике** [текст (визуальный): электронный] / Г.Б. Афанасьева. – СПб. : ГУГА, 2020, – 60 с. – Режим доступа: <http://spbguga.ru/objects/e-library/>

8 Афанасьева, Г.Б. **Задачник № 3 по математике** [текст (визуальный): электронный] / Г.Б. Афанасьева. – СПб. : ГУГА, 2020, – 68 с. – Режим доступа: <http://spbguga.ru/objects/e-library/>

9 Афанасьева, Г.Б. **Задачник № 4 по математике** [текст (визуальный): электронный] / Г.Б. Афанасьева. – СПб. : ГУГА, 2020, – 75 с. – Режим доступа: <http://spbguga.ru/objects/e-library/>

10 Афанасьева, Г.Б. **Задачник № 5 по** [текст (визуальный): электронный] / Г.Б. Афанасьева. – СПб. : ГУГА, 2020, – 79 с. – Режим доступа: <http://spbguga.ru/objects/e-library/>

11 Афанасьева, Г.Б. **Задачник № 6 по** [текст (визуальный): электронный] / Г.Б. Афанасьева. – СПб. : ГУГА, 2020, – 84 с. – Режим доступа: <http://spbguga.ru/objects/e-library/>

в) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

12 **Библиотека СПбГУ ГА** [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://spbguga.ru/objects/e-library/>, свободный (дата обращения 20.01.2021).

13 **Электронно-библиотечная система издательства «Лань»** [Электронный ресурс] — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>, свободный (дата обращения: 20.01.2021).

14 **Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ».** [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru> — свободный (дата обращения: 20.01.2021).

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория с проектором (ауд. 411)

Электронная библиотека кафедры № 4.

Информационно-справочные и материальные ресурсы библиотеки СПбГУ ГА.

8 Образовательные и информационные технологии

В рамках изучения дисциплины «Высшая математика» используются следующие образовательные технологии: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов.

Лекция – основная форма систематического, последовательного устного изложения учебного материала. Традиционная лекция составляет основу теоретического обучения в рамках дисциплины и направлена на систематизированное изложение фундаментальных основ научных знаний. На лекции концентрируется внимание обучающихся на наиболее важных вопросах изучаемой темы, стимулируется их активная познавательная деятельность.

Практические занятия по дисциплине проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом. Во время практического занятия проводятся письменные проверочные работы, контрольные работы, защиты расчётно-графических работ. Практические занятия предполагают индивидуальную работу каждого обучающегося, направленную на формирование у него компетенций, определенных в рамках дисциплины «Высшая математика». Практические занятия по дисциплине «Высшая математика» являются составляющими практической подготовки обучающихся, так как предусматривают их участие в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Лабораторные работы проводятся в соответствии с учебно-тематическим планом. Цель лабораторных работ – закрепить теоретические знания, полученные обучающимися на лекциях и в результате самостоятельного выполнения лабораторной работы приобрести навыки исследовательской работы по освоению изучаемых методов решения задач. Лабораторные работы предназначены для комплексного анализа изучаемых в рамках данной дисциплины методов, а также выработки необходимых умений и навыков.

Самостоятельная работа студента является составной частью учебной работы. Ее основной целью является формирование навыка самостоятельного приобретения знаний по некоторым вопросам теоретического курса, закрепление и углубление полученных знаний, отработка навыков использования математических методов для решения прикладных и практических задач, самостоятельная работа со справочниками, научно-популярной литературой, в том числе находящимися в глобальных компьютерных сетях. Самостоятельная работа включает выполнение индивидуальных учебных заданий. В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

9 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Уровень и качество знаний обучающихся оцениваются по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Оценочные средства включают: индивидуальные домашние задания, письменные проверочные работы, лабораторные работы, контрольный тест, контрольные работы, расчётно-графические работы, защиты лабораторных и

расчётно-графических работ.

Индивидуальные домашние задания являются частью самостоятельной работы обучающегося, позволяют закрепить умения пользоваться изученными методами для решения задач.

Письменная проверочная работа выполняется обучающимися на практических занятиях по индивидуальным вариантам по изученной ранее теме дисциплины. Работа позволяет оценить освоение изученного метода и умение применять его для решения задач.

Лабораторная работа проводится с целью комплексной оценки владения изученными методами решения задач соответствующего раздела и оценки умения проведения анализа выполненной работы.

Контрольный тест проводится на практическом занятии с целью оценки освоения правил дифференцирования и таблицы производных.

Контрольная работа проводится на практических занятиях с целью комплексной оценки владения изученными методами решения задач соответствующего раздела.

Расчётно-графические работы являются комплексом заданий, объединенных единой темой, для которых требуется комбинированное использование различных изученных методов, выявление причинно-следственных связей, умение формулировать вывод на основе проведенного анализа.

Защита лабораторных и расчётно-графических работ проводится с целью контроля усвоения теоретических основ методов, применяемых при выполнении лабораторных и расчётно-графических работ.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины в первом семестре проводится в виде зачёта с оценкой. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины во втором и третьем семестрах проводится в виде экзамена. К моменту сдачи зачёта или экзамена должны быть успешно пройдены все этапы текущего контроля успеваемости.

Экзамены позволяют оценить уровень освоения компетенций за весь период изучения дисциплины. Экзаменационный билет включает теоретический вопрос и две расчетные задачи.

9.1 Балльно-рейтинговая оценка текущего контроля успеваемости и знаний студентов по дисциплине

Методика балльной оценки степени освоения студентами учебного материала дисциплины «Высшая математика».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц 396 академических часов. Вид итогового контроля: 1 семестр – зачёт с оценкой, 2 семестр – экзамен, 3 семестр – экзамен.

| Тема / вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций | Количество баллов | | Срок контроля (порядко вый номер недели с начала семестра) |
|--|------------------------------|-------------------------------|--|
| | Мини- мальное значение | Макси- мальное значение | |
| 1 семестр | | | |
| Тема № 1 | | | |
| ИДЗ №1 Пределы | 2 | 3 | 2 |
| ИДЗ №2 Замечательные пределы | 2 | 3 | 2 |
| ИДЗ №3 Пределы | 2 | 3 | 3 |
| Защита лабораторной работы № 1 | 6 | 7 | 3 |
| Защита лабораторной работы № 2 | 0 | 1 | 4 |
| Итого баллов по теме № 1 | 12 | 17 | |
| Тема № 2 | | | |
| ИДЗ №4 Производные функций одной переменной | 2 | 3 | 5 |
| КТ | 0 | 1 | 6 |
| ИДЗ №5 Дифференцирование сложной функции одной переменной | 4 | 6 | 6 |
| ИДЗ №6 Логарифмическая производная | 1 | 2 | 7 |
| ИДЗ №7 Производные высших порядков | 0 | 1 | 7 |
| Защита лабораторной работы № 3 | 6 | 8 | 7 |
| Защита лабораторной работы № 4 | 6 | 8 | 10 |
| ИДЗ №8 Полный дифференциал функции двух переменных | 0 | 1 | 11 |
| Защита лабораторной работы № 5 | 4 | 6 | 12 |
| Итого баллов по теме № 2 | 23 | 36 | |
| Тема № 3 | | | |
| ИДЗ №9 Табличные интегралы | 2 | 3 | 12 |
| ИДЗ №10 Замена переменной в интегралах | 2 | 3 | 13 |
| ИДЗ №11 Интегрирование по частям | 0 | 1 | 13 |
| Защита лабораторной работы № 6 | 0 | 1 | 13 |
| ИДЗ №12 Определенный интеграл | 0 | 1 | 14 |
| Защита лабораторной работы № 7 | 6 | 8 | 14 |
| Итого баллов по теме № 3 | 10 | 17 | |
| Итого по обязательным видам занятий | 45 | 70 | |
| Зачёт с оценкой | 15 | 30 | |

| Тема / вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций | Количество баллов | | Срок контроля (порядко вый номер недели с начала семестра) |
|--|--------------------------------------|-------------------------------|--|
| | Мини- мальное значение | Макси- мальное значение | |
| Итого по дисциплине | 60 | 100 | |
| Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по «академической» шкале | | | |
| Количество баллов по БРС | Оценка (по «академической» шкале) | | |
| 90 и более | 5 – «отлично» | | |
| 75 ÷ 89 | 4 – «хорошо» | | |
| 60 ÷ 74 | 3 – «удовлетворительно» | | |
| менее 60 | 2 – «не удовлетворительно» | | |
| 2 семестр | | | |
| Тема № 4 | | | |
| ИДЗ №13 Матрицы | 1 | 2 | 2 |
| ПР-1 | 0 | 1 | 3 |
| ИДЗ №14 Определители | 2 | 3 | 4 |
| ПР-2 | 0 | 1 | 5 |
| ИДЗ №15 Обратная матрица | 0 | 1 | 5 |
| ИДЗ №16 Обратная матрица | 0 | 1 | 5 |
| ПР-3 | 0 | 1 | 5 |
| РГР № 1 | 0 | 0 | 8 |
| Защита РГР № 1 | 7 | 8 | 9 |
| Итого баллов по теме № 4 | 10 | 18 | |
| Тема № 5 | | | |
| ИДЗ №17 Векторы | 3 | 4 | 10 |
| ИДЗ №18 Векторы | 0 | 1 | 10 |
| ПР-4 | 0 | 1 | 10 |
| ПР-5 | 0 | 1 | 11 |
| Итого баллов по теме № 5 | 3 | 7 | |
| Тема № 6 | | | |
| ИДЗ №19 Прямая на плоскости | 0 | 1 | 12 |
| Контрольная работа № 1 | 7 | 10 | 12 |
| РГР № 2 | 0 | 0 | 15 |
| Защита РГР № 2 | 7 | 8 | 15 |
| Итого баллов по теме № 6 | 14 | 19 | |
| Тема № 7 | | | |
| ИДЗ №20 Знакоположительные ряды | 3 | 5 | 16 |
| ИДЗ №21 Знакопеременные ряды | 1 | 2 | 17 |

| Тема / вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций | Количество баллов | | Срок контроля (порядко вый номер недели с начала семестра) |
|--|--------------------------------------|--------------------------------|--|
| | Мини- мальное значение | Макси- -мальное значение | |
| ИДЗ №22 Степенные ряды | 3 | 4 | 17 |
| ИДЗ №23 Приближенные вычисления с помощью рядов Тейлора | 3 | 5 | 17 |
| Контрольная работа № 2 | 8 | 10 | 18 |
| Итого баллов по теме № 7 | 18 | 26 | |
| Итого по обязательным видам занятий | 45 | 70 | |
| Экзамен | 15 | 30 | |
| Итого по дисциплине | 60 | 100 | |
| Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по «академической» шкале | | | |
| Количество баллов по БРС | Оценка (по «академической» шкале) | | |
| 90 и более | 5 – «отлично» | | |
| 75 ÷ 89 | 4 – «хорошо» | | |
| 60 ÷ 74 | 3 – «удовлетворительно» | | |
| менее 60 | 2 – «не удовлетворительно» | | |
| 3 семестр | | | |
| Тема № 8 | | | |
| ИДЗ №24 Комплексные числа | 5 | 6 | 2 |
| Итого баллов по теме № 8 | 5 | 6 | |
| Тема № 9 | | | |
| ИДЗ №25 Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными | 1 | 2 | 3 |
| ИДЗ №26 Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами | 2 | 3 | 4 |
| РГР № 3 | 0 | 1 | 5 |
| Итого баллов по теме № 9 | 3 | 6 | |
| Тема № 10 | | | |
| ИДЗ №27 Операции над событиями | 1 | 2 | 6 |
| ПР-6 | 1 | 2 | 6 |
| ИДЗ №28 Комбинаторика | 1 | 2 | 7 |
| ИДЗ №29 Классическая вероятность | 1 | 2 | 7 |
| ПР-7 | 3 | 4 | 7 |

| Тема / вид учебных занятий (оценочных заданий), позволяющих студенту продемонстрировать достигнутый уровень сформированности компетенций | Количество баллов | | Срок контроля (порядко вый номер недели с начала семестра) |
|--|--------------------------------------|--------------------------------|--|
| | Мини- мальное значение | Макси- -мальное значение | |
| ИДЗ №30 Геометрическая вероятность | 1 | 2 | 8 |
| ИДЗ №31 Условная вероятность | 1 | 2 | 9 |
| ИДЗ №32 Сложение и умножение вероятностей | 1 | 2 | 10 |
| ПР-8 | 1 | 2 | 10 |
| ИДЗ №33 Полная вероятность | 1 | 2 | 11 |
| ПР-9 | 0 | 1 | 11 |
| ИДЗ №34 Формула Бернулли | 1 | 2 | 13 |
| Контрольная работа № 3 | 7 | 8 | 13 |
| ИДЗ №35 Дискретные случайные величины | 1 | 2 | 15 |
| ПР-10 | 1 | 2 | 15 |
| ИДЗ №36 Непрерывные случайные величины | 2 | 3 | 16 |
| ПР-11 | 1 | 2 | 16 |
| ИДЗ №37 Дискретные законы распределения | 2 | 3 | 17 |
| ИДЗ №38 Непрерывные законы распределения | 2 | 3 | 18 |
| ИДЗ №39 Законы распределения случайных величин | 1 | 2 | 18 |
| Контрольная работа № 4 | 7 | 8 | 18 |
| Итого баллов по теме № 10 | 37 | 58 | |
| Итого по обязательным видам занятий | 45 | 70 | |
| Экзамен | 15 | 30 | |
| Итого по дисциплине | 60 | 100 | |
| Перевод баллов балльно-рейтинговой системы в оценку по «академической» шкале | | | |
| Количество баллов по БРС | Оценка (по «академической» шкале) | | |
| 90 и более | 5 – «отлично» | | |
| 75 ÷ 89 | 4 – «хорошо» | | |
| 60 ÷ 74 | 3 – «удовлетворительно» | | |
| менее 60 | 2 – «не удовлетворительно» | | |

9.2 Методические рекомендации по проведению процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

ИДЗ: ИДЗ является частью самостоятельной работы студента. Задание выдается после изучения соответствующей темы с указанием срока сдачи выполненной работы. Каждое задание является индивидуальным и состоит из одной или нескольких задач. Каждая верно выполненная и сданная в установленный срок задача оценивается в 1 балл. Если допущена ошибка, получен неверный ответ, решение не доведено до конца или задание сдано после установленного срока, то выставляется 0 баллов.

ПР: Письменная проверочная работа проводится во время занятия. Тема ПР соответствует теме предыдущего практического занятия. На выполнение ПР отводится не более 10 минут. Во время ПР не допускается использование конспектов и учебников. Каждая ПР содержит 1 задание. При верном выполнении задания выставляется 1 балл, если сделана ошибка в вычислениях или задание не выполнено, то выставляется 0 баллов.

КТ: Контрольный тест проводится во время занятия. Время для выполнения – 30 минут. Во время КТ не допускается использование конспектов, учебников и любых электронных устройств. Тема КТ «Таблица производных и правила дифференцирования». Каждый вариант КТ содержит 21 вопрос. При верном ответе на вопрос выставляется 1 зачётный балл, если сделана ошибка или задание не выполнено, то выставляется 0 зачётных баллов. Контрольный тест считается сданным, если количество зачётных баллов больше либо равно 14. КТ не оценивается в баллах. При сдаче КТ в назначенный срок выставляется 1 балл за срок. При сдаче КТ в более поздний срок дополнительный балл не добавляется.

КР: Контрольная работа проводится во время занятия. Время для выполнения – учебная пара без перерыва. За каждую задачу, выполненную верно, выставляется 2 балла; если допущена небольшая ошибка или верно решена большая часть задания, но решение не доведено до конца, то выставляется 1 балл; если допущена грубая ошибка или решение практически отсутствует, то выставляется 0 баллов.

ЛР: Лабораторная работа проводится во время занятия. Время для выполнения – учебная пара без перерыва. Выполнение лабораторных работ не оценивается в баллах. Верно выполненные лабораторные работы являются обязательным условием для получения допуска к зачёту по дисциплине. Если к дате зачёта хотя бы одна из лабораторных работ №№ 2, 4, 5, 6 не зачтена, то при любом количестве набранных баллов студент на зачёте получает оценку 2 «не

удовлетворительно».

РГР: РГР является частью самостоятельной работы студента. Верно выполненная РГР является обязательным условием для получения допуска к экзамену по дисциплине. Выполнение РГР не оценивается в баллах. Задание выдается после изучения соответствующей темы с указанием срока сдачи выполненной работы. При наличии полностью выполненной РГР в назначенный день добавляются дополнительные баллы за срок. При сдаче РГР в более поздний срок дополнительные баллы не добавляются. Если в выполненной РГР были допущены ошибки, то их требуется исправить в течение 14 дней со дня срока сдачи РГР. Если через 14 дней работа не зачтена, то дополнительные баллы за срок обнуляются. Если к дате экзамена хотя бы одна из РГР семестра не зачтена, то при любом количестве набранных баллов студент на экзамене получает оценку 2 «не удовлетворительно».

ЗАЩ: Для некоторых лабораторных работ и РГР проводится защита в виде письменного теоретического опроса. Каждый билет содержит вопросы из общего перечня вопросов к защите. Верный и полный ответ на вопрос оценивается в 2 балла; если ответ неполный или в нем содержится несущественная ошибка, то начисляется 1 балл; если ответа нет или имеется грубая ошибка, то выставляется 0 баллов. Во время защиты не допускается использование конспектов, учебников и любых электронных устройств. При сдаче защиты в назначенный день добавляются дополнительные баллы за срок. При сдаче защиты ЛР и РГР в более поздний срок дополнительные баллы не добавляются.

Экзамен: Письменный экзамен проводится во время экзаменационной сессии согласно расписанию. В перечень вопросов к экзамену включены основные определения, уравнения, формулировки теорем, формулы, задачи. Билет на экзамене содержит вопросы и задачи из списка вопросов к экзамену, при этом в задачах числовые значения заменены на другие. На подготовку ответов отводится не менее 30 минут. Во время экзамена не допускается использование конспектов, учебников и любых электронных устройств.

9.3 Темы курсовых проектов по дисциплине

Написание курсовых проектов учебным планом не предусмотрено.

9.4 Контрольные вопросы для проведения входного контроля остаточных знаний по обеспечивающим дисциплинам

Входной контроль остаточных знаний не предусмотрен.

9.5 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на

различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Компетенции | Показатели оценивания (индикаторы достижения) компетенций | Критерии оценивания |
|-------------|---|---|
| I этап | | |
| УК-1 | ИД _{УК1} ¹ | <p>Знает:</p> <p>основную математическую символику, используемую для целостного представления математического объекта;</p> <p>основные алгоритмы типовых численных методов решения математических задач и определяет последовательность действий для решения этих задач;</p> <p>методы решения функциональных и вычислительных задач и последовательность действий для решения этих задач.</p> <p>Умеет:</p> <p>употреблять математическую символику, использовать её для целостного представления математического объекта;</p> <p>определять последовательность действий для решения типовых задач по основным разделам курса.</p> |
| II этап | | |
| УК-1 | ИД _{УК1} ² | <p>Умеет:</p> <p>решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа.</p> <p>Владеет:</p> <p>навыками выбора оптимальных способов решения задач по основным разделам курса, учитывая имеющиеся ресурсы и иные ограничения;</p> <p>навыками решения поставленных задач по основным разделам курса, с учётом взаимосвязей между математическими объектами.</p> |

Шкала оценивания при проведении промежуточной аттестации «Отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания по рассматриваемой компетенции и умение уверенно применять их на практике при решении задач, свободное и правильное обоснование принятых решений. Отвечая на вопрос, может быстро и

безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами. Обучающийся самостоятельно правильно решает задачу, дает обоснованную оценку итогам решения.

«Хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задачи некоторые неточности, хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи, но не всегда делает это самостоятельно без помощи преподавателя. Обучающийся решает задачу верно, но при помощи преподавателя.

«Удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными разделами учебной программы в рамках заданной компетенции, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации. Отвечает только на конкретный вопрос, соединяет знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах преподавателя. Ситуационная задача решена не полностью, или содержатся незначительные ошибки в расчетах.

«Неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины в рамках компетенций, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий дисциплины и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач. Не раскрыты глубина и полнота при ответах. Задача не решена даже при помощи преподавателя.

9.6 Типовые контрольные задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам обучения по дисциплине

9.6.1 Примерные контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости

Типовые примеры индивидуальных домашних заданий

Тема 1.

| Вычислить пределы, не пользуясь правилом Лопиталья. | |
|--|---|
| 1. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^3 - 2x^2 + 4}{3x^3 + 6x^2 - x}$ | 2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - x^2 + 9}{3x^4 + 2x^2 + 5}$ |
| 3. $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{2x^2 - 13x - 7}{x^2 - 9x + 14}$ | 4. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x - 2}{x^2 + 3x - 10}$ |

Тема 2.

| Найти производную y' | |
|---|--|
| 1. $y = \frac{(2x + 5)\sqrt{x - 2}}{x^2}$ | 4. $y = \operatorname{arctg}^3 4x \cdot \sin 2x^5$ |
| 2. $y = \arcsin e^{3x} - \sqrt{e^{3x} - 1}$ | 5. $y = \sqrt{\frac{5}{3}} \cdot \arccos \frac{\sqrt[3]{x} - 2}{\sqrt{x}}$ |
| 3. $y = \sqrt[3]{\operatorname{tg} 4} + \frac{1}{25} \frac{\sin^2 25x}{\cos 50x}$ | 6. $y = \frac{5x^2 + 4x - 2}{e^{-x}}$ |

Тема 3.

| Найти интегралы | |
|---|-----------------------------------|
| 1. $\int \frac{(\arcsin x)^7}{\sqrt{1 - x^2}} dx$ | 3. $\int (3x + 5)\sqrt{x - 2} dx$ |
| 2. $\int \cos 7x \cos 4x dx$ | |

Тема 4.

Задание 1. Вычислить определитель методом треугольников.

Задание 2. Вычислить определитель с помощью разложения по строке или столбцу.

Задание 3. Решить уравнение.

| Задание 1 | Задание 2 | Задание 3 |
|--|--|---|
| $\begin{vmatrix} -5 & 1 & 1 \\ 2 & 3 & -1 \\ 1 & -4 & 3 \end{vmatrix}$ | $\begin{vmatrix} -5 & 2 & 1 & 1 \\ 2 & 0 & 3 & -1 \\ 1 & 0 & -4 & 3 \\ 3 & -9 & 1 & 2 \end{vmatrix}$ | $\begin{vmatrix} 2 & 6x \\ -5 & 2 - 5x \end{vmatrix} = -96$ |

Тема 5.

Даны векторы

$$\bar{a} = 4\bar{i} + 3\bar{j} - \bar{k} \quad \bar{b} = -5\bar{i} - \bar{j} + 2\bar{k} \quad \bar{c} = -\bar{i} - 6\bar{j} + 4\bar{k}$$

Задание 1. Вычислить линейную комбинацию векторов.

Задание 2. Вычислить скалярное произведение векторов.

Задание 3. Вычислить векторное произведение векторов.

Задание 4. Вычислить смешанное произведение векторов.

| Задание 1 | Задание 2 | Задание 3 | Задание 4 |
|----------------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|
| $-3\bar{a} + 9\bar{b} - \bar{c}$ | $\bar{b} \cdot \bar{c}$ | $\bar{a} \times \bar{c}$ | $\bar{a} \bar{b} \bar{c}$ |

Тема 6.

Задание. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $(3; -1)$, перпендикулярно прямой $5x + 2y - 12 = 0$. Выполнить чертеж.

Тема 7.

| | |
|---|---|
| 1. Записать 5 первых членов ряда $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{n}{n^2 + 1}$ | 2. Записать как ряд с общим членом $\frac{1}{1} + \frac{3}{2} + \frac{9}{5} + \frac{27}{10} + \frac{81}{17} + \dots$ |
| Исследовать сходимость рядов | |
| 3. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{4n - 3n^2}{5n^2 + 1}$ | 4. $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{2^n}{3n - 1}$ 5. $\sum_{n=0}^{\infty} \left(\frac{4n - 6}{3n + 2} \right)^n$ |

Тема 8.

| | |
|--|---|
| 1. $(8 - 9i) + (-3 + 8i)$, 2. $(5 + i) \cdot (3 - 4i)$, 3. $\frac{2 + 3i}{4 - 2i}$, 4. $(\sqrt{3} + i)^{12}$, | 5. Записать комплексное число в тригонометрической и показательной формах $z = -1 - i$ 6. Решить уравнение $z^2 - 2z + 10 = 0$. |
|--|---|

Тема 9.

| Найти общее решение: | Найти частное решение: |
|-----------------------------|--|
| 1. $y(1 + \ln y) + xy' = 0$ | 2. $2\sqrt{y} dx - dy = 0$, $y(0) = 1$. |

Тема 10.

1. В ящике 5 белых и 10 черных шаров. Вынули 4 шара. Какова вероятность, что все вынутые шары черные?
2. В ящике 5 белых и 10 черных шаров. Вынули 4 шара. Какова вероятность, что среди вынутых ровно один шар белый?
3. На 4 одинаковых карточках написаны буквы А, А, Д, Т. Карточки перемешивают и выкладывают в ряд. Какова вероятность, что получится слово ДАТА?
4. На собрании присутствует 12 человек, из них 8 женщин. Выбирают делегацию из 3 человек. Какова вероятность, что в делегацию войдут ровно 2 женщины?

Темы письменных проверочных работ

ПР-1. Умножение матриц.

$$\begin{pmatrix} 5 & 2 \\ -3 & 1 \\ 4 & -2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$$

ПР-2. Вычисление определителя.

| Вычислить определитель | | | |
|-------------------------------|----|---------|---------|
| | 1 | $x - 2$ | $x + 3$ |
| | 5 | 4 | 6 |
| | -1 | 1 | 2 |

ПР-3. Обратная матрица.

| |
|---|
| $\begin{pmatrix} 5 & 1 & 1 \\ -1 & 3 & 2 \\ 4 & 1 & -3 \end{pmatrix}$ |
|---|

ПР-4. Скалярное произведение векторов.

Вычислить скалярное произведение векторов.

$$(6\bar{i} + \bar{j} - \bar{k}) \cdot (2\bar{i} + 4\bar{j} - \bar{k})$$

ПР-5. Векторное произведение векторов.

Вычислить векторное произведение векторов.
 $(6\bar{i} + \bar{j} - \bar{k}) \times (2\bar{i} + 4\bar{j} - \bar{k})$

ПР-6. Операции над событиями.

1. $A = \{1, 2, 3, 7, 8\}$, $B = \{2, 3, 5, 9\}$, $C = \{2, 3, 5, 6, 8\}$.

Найти $(C \cap A) \cup B$.

ПР-7. Вычисление вероятности события по классической формуле.

1. В ящике 6 белых и 5 черных шаров. Вынули 4 шара. Какова вероятность, что все вынутые шары белые?

2. В ящике 6 белых и 5 черных шаров. Вынули 4 шара. Какова вероятность, что среди вынутых ровно один шар белый?

ПР-8. Сложение и умножение вероятностей.

В ящике 8 белых и 3 черных шара.

Вынимаем подряд 2 шара (без возвращения).

Найти вероятность, что первым был белый шар, а вторым — черный.

ПР-9. Полная вероятность события.

Литье в болванках поступает из двух заготовительных цехов: 30% из первого и 70% из второго. При этом материал первого имеет 5% брака, а второго — 20%.

1) Какова вероятность, что взятая наугад болванка не имеет дефект.

2) Какова вероятность, что взятая наугад болванка поступила из первого цеха, если она не имеет дефект.

ПР-10. Числовые характеристики дискретных случайных величин.

Дискретная СВ X имеет ряд распределения

| | | | |
|-----|-----|-------|-------|
| X | 2 | 4 | 8 |
| P | 0,1 | p_2 | p_3 |

Найти p_2 , p_3 , если $MX = 5$.

ПР-11. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.

Плотность вероятности случайной величины X имеет вид

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x < 0, \\ -x + A, & \text{если } 0 \leq x \leq 1, \\ 0, & \text{если } x > 1. \end{cases}$$

Найти параметр A , математическое ожидание MX и дисперсию DX .

Темы контрольных работ

КР-1. Матрицы, определители, векторы, прямая на плоскости.

КР-2. Числовые и степенные ряды.

КР-3. Теория вероятностей.

КР-4. Случайные величины.

Темы расчётно-графических работ

РГР-1. Решение систем линейных алгебраических уравнений.

РГР-2. Применение векторной алгебры к задачам аналитической геометрии.

РГР-3. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.

Вопросы к защите ЛР № 4

1. Определение чётной функции.
2. Определение нечётной функции.
3. Определение возрастающей функции.
4. Определение убывающей функции.
5. Определение точки разрыва первого рода.
6. Определение точки разрыва второго рода.
7. Необходимые условия возрастания и убывания функции.
8. Достаточные условия возрастания и убывания функции.
9. Определение точки максимума и точки минимума.
10. Необходимое условие экстремума.
11. Определение критической точки первого рода.
12. Достаточное условие экстремума.
13. Определение графика, выпуклого вниз.
14. Определение графика, выпуклого вверх.
15. Определение точки перегиба.
16. Признаки выпуклости графика.
17. Необходимое условие существования точек перегиба.
18. Определение критической точки второго рода.
19. Достаточное условие существования точек перегиба.
20. Определение асимптоты графика.
21. Определение вертикальной асимптоты графика.
22. Определение горизонтальной асимптоты графика.
23. Определение наклонной асимптоты графика.

Вопросы к защите ЛР № 5

1. Определение функции двух переменных.
2. Определение частного приращения функции двух переменных z по x .
3. Определение частного приращения функции двух переменных z по y .
4. Определение полного приращения функции двух переменных z .
5. Определение частной производной функции z по переменной x .

6. Определение частной производной функции z по переменной u .
7. Обозначение частных производных второго порядка функции двух переменных.
8. Определение смешанной частной производной функции двух переменных.
9. Теорема о равенстве смешанных частных производных.
10. Определение полного дифференциала функции двух переменных.
11. Формула вычисления полного дифференциала функции двух переменных.
12. Определение точки максимума функции двух переменных.
13. Определение точки минимума функции двух переменных.
14. Теорема (необходимые условия существования экстремума).
15. Определение стационарной точки функции двух переменных.

Вопросы к защите РГР № 1

1. Определение матрицы. Записать общий вид матрицы размера 2×3 .
2. Определение квадратной матрицы. Записать общий вид квадратной матрицы 3-го порядка.
3. Определение диагональной матрицы. Записать общий вид диагональной матрицы 4-го порядка.
4. Определение треугольной матрицы. Записать общий вид верхнетреугольной матрицы 3-го порядка.
5. Записать общий вид трапециевидной матрицы.
6. Определение единичной матрицы. Записать единичную матрицу 4-го порядка.
7. Определение нулевой матрицы. Записать нулевую матрицу размера 3×2 .
8. Определение транспонированной матрицы.
9. Определение равных матриц.
10. Какие матрицы называются согласованными?
11. Определение произведения строки длины k на столбец высоты k .
12. Определение и обозначение минора элемента матрицы.
13. Определение и обозначение алгебраического дополнения элемента матрицы.
14. Определение и обозначение обратной матрицы.
15. Алгоритм нахождения обратной матрицы.
16. Записать систему m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными.
17. Определение решения системы линейных алгебраических уравнений.
18. Определение основной матрицы системы линейных алгебраических уравнений.
19. Определение расширенной матрицы системы линейных алгебраических уравнений.
20. Записать однородную систему m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными.
21. Матричная форма записи системы линейных алгебраических уравнений.

22. Запись решения системы линейных алгебраических уравнений в матричной форме.
23. Теорема Крамера.
24. Элементарные преобразования матриц.
25. Практическое вычисление ранга матрицы.
26. Метод Гаусса решения системы линейных алгебраических уравнений.
27. Определение совместной системы линейных алгебраических уравнений.
28. Теорема Кронекера-Капелли.
29. Теорема 1 о числе решений систем линейных алгебраических уравнений.
30. Теорема 2 о числе решений систем линейных алгебраических уравнений.
31. Определение тривиального и нетривиального решения однородной СЛАУ.

Вопросы к защите РГР № 2

1. Определение вектора, длины вектора.
2. Определение нулевого вектора.
3. Определение ортов.
4. Определение коллинеарных и компланарных векторов.
5. Определение суммы векторов.
6. Определение разности векторов.
7. Определение проекции вектора на ось.
8. Определение разложения вектора по ортам.
9. Длина вектора в координатной форме.
10. Сумма и разность векторов в координатной форме.
11. Равенство векторов в координатной форме.
12. Коллинеарность векторов в координатной форме.
13. Определение радиус-вектора точки.
14. Определение скалярного произведения векторов.
15. Вычисление скалярного произведения в координатной форме.
16. Условие перпендикулярности двух векторов в векторной и координатной форме.
17. Формула вычисления угла между двумя векторами.
18. Определение векторного произведения векторов.
19. Вычисление векторного произведения в координатной форме.
20. Геометрический смысл векторного произведения.
21. Определение смешанного произведения векторов.
22. Вычисление смешанного произведения в координатной форме.
23. Геометрический смысл смешанного произведения.
24. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору.
25. Общее уравнение плоскости.
26. Какой геометрический смысл имеют коэффициенты в общем уравнении плоскости?
27. Частные случаи общего уравнения плоскости.

28. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки.
29. Угол между двумя плоскостями.
30. Условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.
31. Расстояние от точки до плоскости.
32. Канонические уравнения прямой.
33. Какой геометрический смысл имеют коэффициенты, входящие в канонические уравнения прямой?
34. Уравнение прямой в пространстве, проходящей через две заданные точки.
35. Параметрические уравнения прямой в пространстве.
36. Угол между прямыми в пространстве.
37. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых в пространстве.
38. Угол между прямой и плоскостью.
39. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
40. Как найти координаты точки пересечения прямой и плоскости?

9.6.2 Перечень примерных теоретических вопросов для промежуточной аттестации

1 семестр

1. Определение абсолютной величины числа.
2. Теорема «принцип двух милиционеров».
3. Связь между пределом функции и односторонними пределами.
4. Определение бесконечно малой функции в точке x_0 .
5. Определение бесконечно малой функции на бесконечности.
6. Определение эквивалентных бесконечно малых функций.
7. Определение бесконечно большой функции в точке x_0 .
8. Определение бесконечно большой функции на бесконечности.
9. Теорема о связи БМФ и ББФ.
10. Первый замечательный предел.
11. Второй замечательный предел.
12. Определение первое непрерывности функции в точке.
13. Определение второе непрерывности функции в точке.
14. Определение функции, непрерывной на отрезке.
15. Определение и обозначение производной функции.
16. Геометрический смысл производной (формулировка).
17. Теорема о связи дифференцируемости и непрерывности функции.
18. Определение и обозначение дифференциала функции одной переменной.
19. Уравнение касательной к графику функции.
20. Правило Лопиталю раскрытия неопределенностей вида $[0/0]$.
21. Правило Лопиталю раскрытия неопределенностей вида $[\infty/\infty]$.
22. Определение и формула полного дифференциала функции двух переменных.

23. Определение первообразной функции. Теорема о множестве первообразных.
24. Определение и обозначение неопределенного интеграла.
25. Свойства неопределенного интеграла: дифференциал и производная от неопределенного интеграла, неопределенный интеграл от дифференциала функции.
26. Инвариантность формулы интегрирования.
27. Определение и обозначение определенного интеграла.
28. Свойства определенного интеграла (равные пределы интегрирования, перестановка пределов интегрирования, разложение интервала интегрирования на сумму двух интервалов).
29. Формула Ньютона-Лейбница.

2 семестр

1. Определение матрицы. Записать общий вид матрицы размера 3×4 .
2. Определение единичной матрицы. Записать единичную матрицу 4-го порядка.
3. Определение треугольной матрицы. Записать произвольную треугольную матрицу 3-го порядка.
4. Операция транспонирования матрицы.
5. Определение и обозначение минора элемента матрицы.
6. Определение и обозначение алгебраического дополнения элемента матрицы.
7. Определение и обозначение обратной матрицы.
8. Матричная форма записи системы линейных алгебраических уравнений. Запись решения СЛАУ в матричной форме.
9. Записать систему m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными.
10. Записать однородную систему m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными.
11. Теорема Крамера.
12. Теорема Кронекера-Капелли.
13. Определение коллинеарных векторов. Определение компланарных векторов.
14. Определение и обозначение скалярного произведения векторов.
15. Определение и обозначение векторного произведения векторов.
16. Определение и обозначение смешанного произведения векторов.
17. Записать общее уравнение плоскости. Пояснить, какой смысл имеют коэффициенты общего уравнения плоскости.
18. Записать канонические уравнения прямой. Пояснить, какой смысл имеют параметры, входящие в канонические уравнения прямой.
19. Определение и обозначение числового ряда.
20. Определение и обозначение n -частичной суммы ряда.

21. Определение сходящегося числового ряда. Привести пример сходящегося ряда.
22. Определение расходящегося числового ряда. Привести пример расходящегося ряда.
23. Определение геометрического ряда, его сходимость.
24. Определение гармонического ряда, его сходимость.
25. Определение обобщенного гармонического ряда, его сходимость.
26. Первое свойство сходящихся и расходящихся рядов.
27. Второе свойство сходящихся и расходящихся рядов.
28. Определение и обозначение знакочередующегося ряда.
29. Признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов.
30. Определение абсолютной сходимости знакопеременного ряда.
31. Определение условной сходимости знакопеременного ряда.
32. Определение и обозначение функционального ряда.
33. Определение и обозначение степенного ряда.
34. Теорема Абеля.

3 семестр

1. Определение мнимой единицы. Определение комплексного числа.
2. Формула Эйлера.
3. Определение комплексно-сопряженных чисел.
4. Определение дифференциального уравнения первого порядка. Привести пример дифференциального уравнения первого порядка.
5. Определение решения дифференциального уравнения первого порядка.
6. Определение общего решения дифференциального уравнения первого порядка.
7. Определение частного решения дифференциального уравнения первого порядка.
8. Определение начального условия для дифференциального уравнения первого порядка.
9. Определение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными.
10. Определение дифференциального уравнения n -го порядка.
11. Определение задачи Коши для дифференциального уравнения n -го порядка.
12. Определение общего решения дифференциального уравнения n -го порядка.
13. Определение частного решения дифференциального уравнения n -го порядка.
14. Определение линейного однородного уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (ЛОДУ-2п-пк).
15. Определение характеристического уравнения для ЛОДУ-2п-пк.

16. Определение линейного неоднородного уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами (ЛНДУ-2п-пк).
17. Определение классической вероятности события (2 вида формулы).
18. Определение перестановок n элементов.
19. Теорема о количестве перестановок.
20. Определение размещения из n элементов по k .
21. Теорема о количестве размещений.
22. Определение сочетания из n элементов по k .
23. Теорема о количестве сочетаний.
24. Записать символами вероятность достоверного события. Записать символами вероятность невозможного события.
25. Какие события называются несовместными.
26. Определение независимости событий.
27. Теорема сложения вероятностей.
28. Теорема умножения вероятностей.
29. Формула полной вероятности.
30. Формула Байеса.
31. Схема Бернулли. Формула Бернулли.
32. Определение случайной величины. Типы случайных величин.
33. Определение функции распределения случайной величины X .
34. Перечислить 4 свойства функции распределения случайной величины.
35. Определение дискретной случайной величины.
36. Определение ряда распределения дискретной случайной величины.
37. Определение математического ожидания дискретной случайной величины.
38. Определение непрерывной случайной величины.
39. Определение функции плотности вероятности непрерывной случайной величины.
40. Перечислить 4 свойства функции плотности вероятности непрерывной случайной величины.
41. Что называется кривой распределения?
42. Определение математического ожидания непрерывной случайной величины.
43. Определение функции надёжности. Вид функции надёжности для показательного распределения.
44. Каков смысл параметров μ и σ нормального распределения?

9.6.3 Перечень примерных расчетных задач для промежуточной аттестации

1 семестр

1. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^2 + x - 2}$.
2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3}{x^2 - 2x^4 + 1}$.
3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^4 - 5x^3 + x}{5x^6 - x}$.

4. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 3x + 2}{2x^2 - x - 6}$.
5. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7x + \sin 3x}{8 \sin x}$.
6. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-1}{2x+7} \right)^{5x-3}$.
7. Составить уравнение касательной к графику функции $y = x^3 - 2x - 1$ в точке $x = 2$.
8. Вычислить производную функции $y = \cos^3(5x^7 - \operatorname{tg} 2x)$.
9. При помощи логарифмического дифференцирования вычислить производную функции $y = (4x^3 - 7x)^{\sin x}$.
10. Вычислить производную второго порядка функции $y = \sin(2x^2 - 5x + 3)$.
11. Вычислить дифференциал функции $y = \operatorname{arctg}(x^3 - 2)$.
12. Вычислить дифференциал 2-го порядка функции $y = e^{\{3x^4 + 2\}}$.
13. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{e^{\{4x-4\}} - x}{x^2 - 1}$.
14. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + x}{e^{\{x\}} + 1}$.
15. Найти интервалы возрастания и убывания функции $y = x^3 - 3x^2 + 9$.
16. Найти экстремумы функции $y = x^3 + 3x^2 - 5$.
17. Определить выпуклость графика функции $y = x^3 - 2x^2 + 8x - 3$.
18. Найти точки перегиба графика функции $y = x^3 + 6x^2 - x + 9$.
19. Найти вертикальную асимптоту графика функции $y = \frac{1-4x}{2x}$.
20. Найти горизонтальную асимптоту графика функции $y = \frac{1-4x}{2x}$.
21. Найти наклонную асимптоту графика функции $y = \frac{1+x-2x^2}{x}$.
22. Найти частные производные функции двух переменных $z = x^4 - 5x^2y + 8y^2 - 3x$.
23. Найти частную производную второго порядка z''_{xx} функции двух переменных $z = x^5 - 7x^2y + 3xy^3 - 4y$.
24. Найти частную производную второго порядка z''_{yy} функции двух переменных $z = x^5 - 7x^2y + 3xy^3 - 4y$.
25. Найти частную производную второго порядка z''_{xy} функции двух переменных $z = x^5 - 7x^2y + 3xy^3 - 4y$.
26. Найти полный дифференциал функции двух переменных $z = \operatorname{tg} x - y^3x + e^{\{y+2\}}$.
27. Найти интеграл $\int \cos(8x-3) dx$.
28. Проинтегрировать с помощью замены переменной $\int \frac{(x+3)}{\sqrt{x+1}} dx$.
29. Найти интеграл $\int (2x-1) e^{\{x\}} dx$, используя формулу интегрирования по частям.
30. Найти интеграл $\int \frac{3}{(7x-2)} dx$.
31. Найти интеграл $\int \frac{4}{(5x+3)^7} dx$.
32. Вычислить $\int \sqrt{1}^2 (6x^2 - 8) dx$.

2 семестр

1. Найти A^T для заданной матрицы.
2. Найти сумму матриц.
3. Найти произведение матриц.
4. Вычислить определитель второго порядка.

5. Вычислить определитель третьего порядка.
6. Вычислить определитель четвертого порядка.
7. Найти минор элемента a_{32} заданной матрицы.
8. Найти алгебраическое дополнение элемента a_{23} заданной матрицы.
9. С помощью элементарных преобразований привести заданную матрицу к трапециевидной.
10. Найти длину вектора \overline{AB} , где $A(2, -1, 4)$, $B(1, 3, -2)$.
11. Вычислить $3a-2b$, где $a=(2, 1, -4)$ и $b=(1, 3, 5)$.
12. Вычислить скалярное произведение векторов $(2, 1, -4)$ и $(1, 3, 5)$.
13. Вычислить угол между векторами $(2, 1, -4)$ и $(1, 3, 5)$.
14. Вычислить векторное произведение векторов $(2, 1, -4)$ и $(1, 3, 5)$.
15. Вычислить смешанное произведение векторов $(2, 1, -4)$, $(1, 3, 5)$, $(-1, 0, 2)$.
16. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $(1, -2)$, с угловым коэффициентом $k=3$.
17. Составить уравнение прямой на плоскости, проходящей через точки $A(2, 4)$ и $B(-1, 3)$.
18. Найти расстояние от точки $A(-1, 3)$ до прямой $3x+2y-5=0$.
19. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $A(-2, 0, 6)$ перпендикулярно вектору $(0, 5, -1)$.
20. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $A(2, 1, -4)$, $B(1, 3, 0)$, $C(-1, 0, 2)$.
21. Найти расстояние от точки $A(-1, 0, 3)$ до плоскости $3x-y+2z-5=0$.
22. Составить уравнение прямой в пространстве, проходящей через точки $A(1, 3, 0)$, $B(-1, 0, 2)$.
23. Найти точку пересечения прямой $(x+5)/1 = y/-5 = z/1$ и плоскости $3x-y+2z-5=0$.
24. Записать общий член ряда $\sum 2^n / (3n^2+1)$, записать третий член ряда.
25. Определить, сходится ли ряд $\sum (-1)^n$. Ответ обосновать.
26. Определить, сходится ли ряд $\sum 1 / 4^n$. Ответ обосновать.
27. Необходимое условие сходимости числовых рядов. На примере ряда $\sum (4n+1) / (5n^3+2)$ показать, как для него выполняется необходимое условие сходимости.
28. Достаточный признак расходимости ряда. Определить, сходится ли ряд $\sum (n-2)/(n+5)$.
29. Второй признак сравнения числовых знакоположительных рядов. Определить, сходится ли ряд $\sum (n+3) / (n^4+1)$.
30. Признак Даламбера. Определить, сходится ли ряд $\sum (5^n) / n$.
31. Радикальный признак Коши. Определить, сходится ли ряд $\sum 2^n / n^n$.
32. Определить с помощью признака Лейбница, сходится ли ряд $\sum (-1)^n / (2n-1)$.
33. Определение абсолютной сходимости знакопеременного ряда.
34. Определение условной сходимости знакопеременного ряда.
35. Определить тип сходимости знакопеременного ряда $\sum (-1)^n / (2n-1)$.

36. Проверить, является ли точка $x=2$ точкой сходимости функционального ряда $\sum x^n / n^2$.
37. Указать центр и коэффициенты степенного ряда $\sum (x-3)^n / (2n+1)$.
38. Записать систему образующих степенного ряда $\sum (x-3)^n / (2n+1)$.
39. Найти интервал сходимости степенного ряда $\sum a_n (x-3)^n$, если его радиус сходимости равен $R=2$.

3 семестр

1. Изобразить комплексное число $z=-3+2i$ на комплексной плоскости. Найти модуль этого числа.
2. Изобразить комплексное число $z=-1+i$ на комплексной плоскости. Найти главный аргумент этого числа.
3. Записать алгебраическую форму комплексного числа, заданного в тригонометрической форме $z=4 (\cos (\pi/6)+i \sin (\pi/6))$.
4. Определение комплексно-сопряженных чисел. Записать для числа $z=-1+2i$ комплексно-сопряженное.
5. Выполнить сложение и вычитание чисел $z_1=2+3i$ и $z_2=4-i$.
6. Выполнить умножение чисел $z_1=2+3i$ и $z_2=4-i$.
7. Решить уравнение $x^2+6x+10=0$.
8. Проверить, является ли функция $y=\cos 3x$ решением дифференциального уравнения $y'-3 \sin 3x = 0$.
9. Найти общее решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными $y'/(x-1) = 1 / \cos y$.
10. Определить порядок дифференциального уравнения $y^5-y^{(3)}+y=x^2$.
11. Найти общее решение ЛОДУ-2п-пк $y''-y'-2y=0$.
12. Найти общее решение ЛОДУ-2п-пк $y''-y=0$.
13. Найти общее решение ЛОДУ-2п-пк $y''-2y'+2y=0$.
14. Записать пространство элементарных событий при тройном подбрасывании монеты. Найти мощность этого множества.
15. Найти сумму множеств, если $A=\{2, 4, 5\}$ и $B=\{1, 2, 3\}$.
16. Найти произведение множеств, если $A=\{2, 4, 5\}$ и $B=\{1, 2, 3\}$.
17. Найти разность множеств, если $A=\{2, 4, 5\}$ и $B=\{1, 2, 3\}$.
18. Бросают монету 3 раз. Событие $A=\{OOO, POO, PPP\}$. Записать противоположное событие.
19. Записать все перестановки чисел 2, 5, 8.
20. Вычислить количество перестановок 5 элементов.
21. Вычислить количество размещений из 5 элементов по 2.
22. Вычислить количество сочетаний из 5 элементов по 2.
23. Найти количество способов выбрать 2 шара из урны, в которой лежат 2 белых, 4 красных и 5 черных шаров.
24. Найти количество способов выбрать 2 красных шара из урны, в которой лежат 2 белых, 4 красных и 5 черных шаров.

25. Сколькими способами можно выбрать пару 1 белый и 1 черный шар из урны, в которой лежат 2 белых, 4 красных и 5 черных шаров.
26. Найти вероятность вытаскивания черного шара из урны, в которой лежат 2 белых, 4 красных и 5 черных шаров.
27. Сколько существует двузначных чисел, не содержащих цифр: 0, 1, 9. Ответ обосновать.
28. На каждой из пяти одинаковых карточек напечатана одна из букв: А, Е, З, Т, Ч. Карточки тщательно перемешаны. Найти вероятность того, что на пяти вынутых по одной и расположенных в одну линию карточках можно будет прочесть слово ЗАЧЕТ.
29. В урне лежат 2 белых, 4 красных и 5 черных шаров. Вытаскивают два шара без возвращения. Какова вероятность вытащить второй шар белым, если первым был вынут красный шар.
30. Даны вероятности событий $P(A)=0,3$, $P(B)=0,4$. Найти вероятность суммы этих событий.
31. Даны вероятности независимых событий $P(A)=0,3$, $P(B)=0,4$. Найти вероятность произведения этих событий.
32. Игральную кость бросают 5 раз. Найти вероятность, что единица выпадет ровно 2 раза.
33. Найти наименее вероятное число появления единицы при бросании игральной кости 5 раз.
34. Найти математическое ожидание дискретной СВ.
35. Построить кривую распределения непрерывной случайной величины, если

$$F(x) = 0, \text{ если } x < 0,$$

$$F(x) = \sin x, \text{ если } 0 < x < \pi/2,$$

$$F(x) = 1, \text{ если } x > \pi/2.$$
36. Найти математическое ожидание непрерывной случайной величины.
37. Найти дисперсию случайной величины X , если $MX = 2$; $M(X^2) = 9$.
38. Найти среднее квадратическое отклонение случайной величины X , если $MX = 2$; $M(X^2) = 8$.
39. Найти математическое ожидание и дисперсию числа попаданий стрелком в мишень, если он делает 6 выстрелов, вероятность попадания при одном выстреле равна 0,3. Обосновать использование формулы.
40. Найти математическое ожидание и дисперсию непрерывной случайной величины, равномерно распределенной на интервале (3, 9).
41. Найти математическое ожидание и дисперсию нормальной случайной величины, если задана её функция плотности.
42. Найти математическое ожидание случайной величины $Y=5X+3$, если $MX=2$.
43. Найти дисперсию случайной величины $Y=5X+3$, если $DX=2$.

10 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методика преподавания дисциплины «Высшая математика» характеризуется совокупностью методов, приемов и средств обучения, обеспечивающих реализацию содержания и учебно-воспитательных целей дисциплины, которая может быть представлена как некоторая методическая система, включающая методы, приемы и средства обучения. Такой подход позволяет более качественно подойти к вопросу освоения дисциплины обучающимися. Во время обучения реализуется балльная система оценивания результатов освоения дисциплины.

На первом занятии семестра обучающимся выдается примерный план занятий и контрольных заданий по «Высшей математике». Данный план представлен в виде таблицы, содержащей несколько столбцов.

| Неделя | Дата | Группа 317 | Выдано задание | Срок сдачи | Баллы за задания | Контроль | |
|--------|------|------------|----------------|------------|------------------|----------|--|
| | | | | | | | |

В столбце «Неделя» указан номер учебной недели семестра. В столбце «Дата» указана дата проведения занятия согласно расписанию. В столбце «Группа 317» указывается тип и тема занятия. Столбец «Выдано задание» содержит тип, номер и тему задания по изучаемой теме. В столбце «Срок сдачи» указывается дата сдачи выданного задания. Позже указанного срока выполненные задания ИДЗ и ПР не принимаются. В столбце «Баллы за задания» указано количество задач в задании и максимальное количество баллов, выставляемых за данное задание. В столбце «Контроль» перечисляются задания, которые нужно сдать в данный день, с указанием максимального количества баллов за задание. В последнем столбце проставляется текущая максимальная сумма баллов.

Также на первом занятии семестра до сведения обучающихся доводится правило выставления баллов за выполненные задания. За каждую верно выполненную задачу ИДЗ и ПР выставляется 1 балл. Ответ за каждый вопрос защиты ЛР или РГР и каждую задачу контрольной работы оценивается в 2, 1 или 0 баллов. Расчётно-графические работы оцениваются в 0 баллов, верно выполненные РГР являются обязательным условием для допуска к экзамену.

Для успешного освоения дисциплины «Высшая математика» требуется планомерная систематическая самостоятельная работа обучающегося. Во время лекций вести конспект лекций, записывая все изучаемые определения, теоремы, замечания к ним и решения предлагаемых задач. Конспект лекций следует иметь на практических занятиях. Во время практических занятий обучающиеся самостоятельно выполняют все задачи занятия, при этом преподаватель неоднократно контролирует правильность применения изучаемых методов и проводимых вычислений. В случае обнаружения преподавателем ошибок обучающийся должен исправить решение и довести его до верного ответа. Если во время занятия обучающийся не успевает сделать все задания, то он должен решить их самостоятельно в часы самостоятельной работы. Обучающийся

должен выполнять все индивидуальные домашние задания, лабораторные работы и расчётно-графические работы в срок, своевременно готовится к защите лабораторных и расчётно-графических работ, письменным проверочным работам и контрольным работам. Во время письменных проверочных работ, защит лабораторных и расчётно-графических работ, а также во время зачёта и экзамена не допускается использование конспектов, учебников и любых электронных устройств. Во время лабораторных работ, контрольных работ допускается использование конспектов и рабочих тетрадей и запрещено использование любых электронных устройств, кроме калькуляторов.

Учебные занятия начинаются и заканчиваются по времени в соответствии с утвержденным режимом СПб ГУГА в аудиториях согласно семестровым расписаниям теоретических занятий. На занятиях, предусмотренных расписанием, обязаны присутствовать все обучающиеся.

Зачёт или экзамен проводится в соответствии с расписанием зачётов и экзаменов. Перед зачётом и экзаменом проводится консультация, во время которой обучающиеся могут уточнить ответы по списку вопросов к экзамену, переписать контрольные работы, пересдать защиты лабораторных и расчётно-графических работ, сдать исправления расчётно-графических работ. После консультации формируется окончательная таблица баллов по результатам работы в семестре. В день зачёта и экзамена переписывания работ не проводятся. Зачёт и экзамен проводятся в письменной форме. Проверка ответов производится после сдачи ответов всех обучающихся, сдающих зачёт или экзамен. По окончании проверки ответов преподаватель озвучивает баллы, полученные каждым обучающимся, с указанием допущенных ошибок. Полученные на зачёте или экзамене баллы добавляются к баллам, полученным по результатам работы в семестре. Общая сумма баллов формирует оценку за семестр. Перевод баллов в оценку по «академической» шкале проводится по схеме: за 90 и более баллов выставляется оценка 5 «отлично», за количество баллов от 75 до 89 выставляется оценка 4 «хорошо», за количество баллов от 60 до 74 выставляется оценка 3 «удовлетворительно». Если количество баллов менее 60 или у обучающегося не зачтена хотя бы одна расчётно-графическая работа, то выставляется оценка 2 «не удовлетворительно». При получении на зачёте или экзамене оценки 2 «не удовлетворительно» или отметки «не аттестован», студент сдаёт их во время дополнительной сессии. В течение дополнительной сессии обучающийся вправе переписать контрольные работы, пересдать защиты лабораторных и расчётно-графических работ, сдать исправления расчётно-графических работ. Оценка за зачёт или экзамен во время дополнительной сессии формируется по тем же правилам, что и в основной сессии.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры № 27 «Безопасность жизнедеятельности» 20 09 2021 года, протокол № 5.

Разработчики:

к.ф.-м.н. Агу Афанасьева Г.Б.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы разработчиков)

Заведующий кафедрой № 4 «Высшей математики»

д.т.н, профессор dk Полянский В.А.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы заведующего кафедрой)

Программа согласована:
Руководитель ОПОП

д.т.н, профессор [подпись] Балясников В.В.
(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя ОПОП)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Учебно-методического совета Университета « 16 » 06 2021 года, протокол № 7.