

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунов Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 27.08.2024 15:38:18

Уникальный программный идентификатор:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы МЧС России»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Высшая математика**

**Специалитет по специальности
20.05.01 Пожарная безопасность
направленность (профиль) «Пожаротушение»**

Санкт-Петербург

1. Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины:

овладение методами математического познания и методологией работы с математическими объектами в контексте их применения для решения профессионально-ориентированных задач в области пожарной безопасности.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

| Компетенции | Содержание |
|-------------|---|
| УК-1 | Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий |
| УК-2 | Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла |
| УК-6 | Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки и образования в течение всей жизни |
| ОПК-3 | Способен решать прикладные задачи в области обеспечения пожарной безопасности, охраны окружающей среды и экологической безопасности, используя теорию и методы фундаментальных наук |
| ОПК-4 | Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в областях техносферной безопасности, охраны труда, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности, защитой окружающей среды |
| ПК-2 | Способен на основе законов теплофизики и термодинамики прогнозировать характер и размеры зон воздействия опасных факторов и их сопутствующих проявлений при авариях и пожарах в помещениях, зданиях, сооружениях, на технологических установках и открытом пространстве |
| ПК-3 | Способен моделировать и проектировать организационно-управленческие, технико-технологические системы и процессы, осуществлять их функционирование для решения задач пожарной безопасности, в том числе с применением средств автоматизированного проектирования и автоматизированного управления |

Задачи дисциплины:

- формирование навыков, связанных со способностью применения системного подхода для решения поставленных задач в области пожарной безопасности;
- овладение методами поиска, критического анализа и синтеза информации для решения поставленных задач в области пожарной безопасности;
- формирование умений, связанных со способностью применения фундаментальных понятий, методов, формул и теорем высшей математики при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека, с одновременным

использованием вычислительной техники и информационных технологий.

2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Индикаторы достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|--|---|
| Тип задачи профессиональной деятельности: организационно-управленческий | |
| <p>Владение принципами сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.1</p> | Знает |
| | основные понятия высшей математики, методы математического анализа и основы системного подхода для решения поставленных задач в области пожарной безопасности. |
| | Умеет |
| | применять системный подход в процессе решения профессиональных задач с использованием методов математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики. |
| <p>Способность анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.2</p> | Знает |
| | методы анализа разнородных данных. |
| | Умеет |
| | осуществлять оценку эффективности процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. |
| <p>Владение навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками, методами принятия решений. УК-1.3</p> | Знает |
| | технологии работы с информационными источниками. |
| | Умеет |
| | проводить поиск научной информации. |
| <p>Владение необходимыми для осуществления профессиональной деятельности правовыми нормами и методологическими основами принятия управленческого решения. УК-2.1</p> | Знает |
| | методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики для разработки методологических основ принятия управленческого решения. |
| | Умеет |
| | применять методы математического моделирования управленческого решения. |
| <p>Способность анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов, разрабатывать план, определять целевые этапы, основные направления работ и ответственных исполнителей.</p> | Знает |
| | оптимизационные математические модели. |
| | Умеет |
| | применять методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики для анализа и разработки |

| | |
|---|---|
| УК-2.2 | альтернативных вариантов решений и целевых этапов возникающих в процессе профессиональной деятельности задач. |
| Владение методиками разработки цели и задач проекта, методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах. УК-2.3 | Знает |
| | математические методы сетевого планирования проекта. |
| | Умеет |
| | применять методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики для оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах. |
| Знание и понимание основных принципов самовоспитания и самообразования, исходя из квалификационных требований, требований рынка труда и перспектив развития профессиональной сферы. УК-6.1 | Знает |
| | основные принципы самовоспитания и самообразования. |
| | Умеет |
| | применять основные принципы самовоспитания и самообразования в учебной и практической деятельности. |
| Способность демонстрировать умение самоконтроля и рефлексии, позволяющие самостоятельно корректировать саморазвитие по выбранной траектории. УК-6.2 | Знает |
| | методы самоконтроля и рефлексии, применяемые в процессе планирования траектории саморазвития. |
| | Умеет |
| | применять методы самоконтроля и рефлексии в процессе реализации и коррекции траектории саморазвития. |
| Владение способами управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения профессиональных интересов и потребностей. УК-6.3 | Знает |
| | способы управления своей познавательной деятельностью и удовлетворения профессиональных интересов и потребностей. |
| | Умеет |
| | управлять своей познавательной деятельностью и сферой профессиональных интересов и потребностей. |
| Знание основ высшей математики, физики, химии, электротехники, вычислительной техники и программирования. ОПК-3.1 | Знает |
| | основы математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики. |
| | Умеет |
| | решать типовые задачи математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики. |
| Умение решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и фундаментальных | Знает |
| | приложения математических знаний в сфере пожарной безопасности. |

| | |
|--|---|
| <p>наук, общеинженерных знаний. ОПК-3.2</p> | <p>Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением методов математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории функций комплексного переменного, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики.</p> |
| <p>Владение навыками теоретического и экспериментального исследования окружающей среды и объектов профессиональной деятельности. ОПК-3.3</p> | <p>Знает математические методы экспериментального исследования окружающей среды и объектов профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет применять методы теории вероятностей и математической статистики для теоретического и экспериментального исследования окружающей среды и объектов профессиональной деятельности.</p> |
| <p>Знание современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности, связанной с обеспечением безопасных условий и охраны труда, пожарной безопасности, защитой окружающей среды. ОПК-4.1</p> | <p>Знает математические основы современных тенденций развития техники и технологий в области пожарной безопасности.</p> <p>Умеет применять современные информационные технологии и программные средства для разработки компьютерных моделей профессионально-ориентированных задач.</p> |
| <p>Умение выбирать современные измерительную и вычислительную технику, информационные технологии и программные средства, средства обеспечения пожарной безопасности объектов и оповещения людей, в том числе отечественного производства для решения типовых задач профессиональной деятельности ОПК-4.2</p> | <p>Знает математические основы современных тенденций развития техники и технологий для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Умеет осуществлять обоснованный выбор оптимальных математических методов при решении типовых задач в профессиональной деятельности.</p> |
| <p>Способность моделировать организационные, тактические, технологические, технические процессы и системы с целью оптимизации системы обеспечения пожарной безопасности в рамках профессиональной деятельности для решения задач пожарной безопасности, в том числе с применением средств автоматизированного проектирования ОПК-4.3</p> | <p>Знает оптимизационные методы математического моделирования организационных, тактических, технологических, технических процессов и систем в области пожарной безопасности.</p> <p>Умеет применять методы математического моделирования и средства автоматизированного проектирования при решении задач пожарной безопасности.</p> |
| <p>Знание основных способов прогнозирования в зонах, располагающих опасные факторы пожаров при авариях и</p> | <p>Знает основные методы математического моделирования и прогнозирования.</p> |

| | |
|---|--|
| <p>пожарах в помещениях, зданиях, сооружениях, на технологических установках и открытом пространстве ПК-2.1</p> | <p>Умеет применять методы теории вероятностей и математической статистики в процессе прогнозирования размеров зон воздействия опасных факторов при авариях и пожарах в помещениях, зданиях, сооружениях, на технологических установках и открытом пространстве</p> |
| <p>Умение действовать в случае возникновения пожаров на объектах защиты, прогнозировать обстановку и принимать правильные решения для ликвидации данной проблемы. ПК-2.2</p> | <p>Знает основные методы математического прогнозирования и моделирования. Умеет применять методы математического прогнозирования обстановки в случае возникновения пожаров на объектах защиты.</p> |
| <p>Владение правильным применением нормативно-правовых актов в области пожарной безопасности в помещениях, зданиях, сооружениях, на технологических установках и открытом пространстве. ПК-2.3</p> | <p>Знает основные нормативно-правовые акты в области пожарной безопасности. Умеет применять методы математического моделирования в области пожарной безопасности в соответствии с нормативно-правовыми актами.</p> |
| <p>Знание порядка проектирования на основе объёмно-планировочных решений объектов защиты в части организационно-управленческих, технико-технологических систем, средств автоматизированного проектирования и автоматизированного управления. ПК-3.1</p> | <p>Знает математические методы оптимизации многошаговых процессов принятия решений. Умеет применять основные методы математического анализа, математического моделирования и основы системного подхода при моделировании и проектировании организационно-управленческих, технико-технологических систем и процессов.</p> |
| <p>Умение применять нормативно-правовые акты Российской Федерации в области пожарной безопасности по направлению проектирования и средств автоматизированного управления. ПК-3.2</p> | <p>Знает основные нормативно-правовые акты по направлению проектирования средств автоматизированного управления. Умеет применять методы математического моделирования проектирования средств автоматизированного управления в соответствии с нормативно-правовыми актами.</p> |
| <p>Владение навыками в работе с проектными решениями в области пожарной безопасности с применением средств автоматизированного проектирования и автоматизированного управления. ПК-3.3</p> | <p>Знает методы математического моделирования и средства автоматизированного проектирования и управления в области пожарной безопасности. Умеет применять методы математического моделирования с использованием средств</p> |

| | |
|--|--|
| | автоматизированного проектирования и автоматизированного управления. |
|--|--|

3. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы специалитета по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность направленность (профиль) «Пожаротушение»

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

4.1. Распределение трудоемкости учебной дисциплины по видам работ по семестрам и формам обучения

для очной формы обучения

| Вид учебной работы | Трудоемкость | | | | | |
|---|--------------|------------|--------------|------------|------------|-----------|
| | з.е. | час. | по семестрам | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 10 | 360 | 72 | 108 | 108 | 72 |
| Контактная работа, в том числе: | | 148 | 36 | 32 | 48 | 32 |
| Аудиторные занятия | | 144 | 36 | 30 | 48 | 30 |
| Лекции (Л) | | 54 | 16 | 10 | 18 | 10 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 54 | 12 | 12 | 18 | 12 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | 36 | 8 | 8 | 12 | 8 |
| консультации перед экзаменом | | 4 | | 2 | | 2 |
| Самостоятельная работа (СРС) | | 140 | 36 | 40 | 60 | 4 |
| в том числе: | | | | | | |
| Экзамен | | 72 | | 36 | | 36 |

для заочной формы обучения

| Вид учебной работы | Трудоемкость | | |
|---|--------------|------------|------------|
| | з.е. | час. | по курсам |
| | | | 1 |
| Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану | 10 | 360 | 360 |
| Контактная работа, в том числе: | | 26 | 26 |
| Аудиторные занятия | | 24 | 24 |
| Лекции (Л) | | 8 | 8 |
| Практические занятия (ПЗ) | | 10 | 10 |
| Лабораторные работы (ЛР) | | 6 | 6 |
| консультации перед экзаменом | | 2 | 2 |
| Самостоятельная работа (СРС) | | 325 | 325 |
| в том числе: | | | |
| Экзамен | | 9 | 9 |

4.2. Тематический план, структурированный по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий для очной формы обучения

| № п/п | Наименование тем | Всего часов | Количество часов по видам занятий | | | Консультация | Контроль | Самостоятельная работа |
|------------------|--|-------------|-----------------------------------|----------------------------------|---------------------|--------------|-----------|------------------------|
| | | | Лекции | Практические/Семинарские занятия | Лабораторные работы | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| 1 семестр | | | | | | | | |
| 1 | Тема 1. Матрицы и определители, их приложения | 14 | 4 | 2 | 4 | | | 4 |
| 2 | Тема 2. Векторная алгебра | 10 | 2 | | 2 | | | 6 |
| 3 | Тема 3. Элементы аналитической геометрии | 14 | 4 | 2 | | | | 8 |
| 4 | Тема 4. Комплексные числа | 16 | 4 | 4 | 2 | | | 6 |
| 5 | Тема 5. Теория пределов и ее приложения | 18 | 2 | 4 | | | | 12 |
| | Итого за 1 семестр | 72 | 16 | 12 | 8 | | | 36 |
| 2 семестр | | | | | | | | |
| 6 | Тема 6. Производная и дифференциал | 24 | 4 | 4 | 2 | | | 14 |
| 7 | Тема 7. Основные понятия интегрального исчисления | 24 | 4 | 4 | 2 | | | 14 |
| 8 | Тема 8. Числовые и функциональные ряды | 22 | 2 | 4 | 4 | | | 12 |
| | Консультация | 2 | | | | 2 | | |
| | Экзамен | 36 | | | | | 36 | |
| | Итого за 2 семестр | 108 | 10 | 12 | 8 | 2 | 36 | 40 |
| 3 семестр | | | | | | | | |
| 9 | Тема 9. Дифференциальные уравнения (ДУ) и их системы | 30 | 4 | 6 | 2 | | | 18 |
| 10 | Тема 10. Комбинаторика | 12 | 2 | 4 | | | | 6 |
| 11 | Тема 11. Случайные события | 30 | 6 | 4 | 2 | | | 18 |
| 12 | Тема 12. Случайные величины | 36 | 6 | 4 | 8 | | | 18 |

| | | | | | | | | |
|----|---|------------|-----------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|
| | Итого за 3 семестр | 108 | 18 | 18 | 12 | | | 60 |
| | 4 семестр | | | | | | | |
| 13 | Тема 13. Основы математической статистики | 14 | 4 | 4 | 4 | | | 2 |
| 14 | Тема 14. Корреляционно-регрессионный анализ | 7 | 2 | | 4 | | | 1 |
| 15 | Тема 15. Основы теории статистических решений | 13 | 4 | 8 | | | | 1 |
| | Консультация | 2 | | | | 2 | | |
| | Экзамен | 36 | | | | | 36 | |
| | Итого за 4 семестр | 72 | 10 | 12 | 8 | | 36 | 4 |
| | Итого | 360 | 54 | 54 | 36 | 2 | 72 | 140 |

для заочной формы обучения

| № п/п | Наименование тем | Всего часов | Количество часов по видам занятий | | | Консультация | Контроль | Самостоятельная работа |
|----------|--|-------------|-----------------------------------|--------------------------------------|---------------------|--------------|----------|------------------------|
| | | | Лекции | Практические/ Семинарские занятия | Лабораторные работы | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| 1 | Тема 1. Матрицы и определители, их приложения | 22 | 2 | | | | | 20 |
| 2 | Тема 2. Векторная алгебра | 20 | | | | | | 20 |
| 3 | Тема 3. Элементы аналитической геометрии | 20 | | | | | | 20 |
| 4 | Тема 4. Комплексные числа | 22 | | | 2 | | | 20 |
| 5 | Тема 5. Теория пределов и ее приложения | 24 | 2 | | | | | 22 |
| 6 | Тема 6. Производная и дифференциал | 24 | | 2 | | | | 22 |
| 7 | Тема 7. Основные понятия интегрального исчисления | 24 | | 2 | | | | 22 |
| 8 | Тема 8. Числовые и функциональные ряды | 24 | | | 2 | | | 22 |
| 9 | Тема 9. Дифференциальные уравнения (ДУ) и их системы | 24 | | 2 | | | | 22 |
| 10 | Тема 10. Комбинаторика | 22 | | | | | | 22 |
| 11 | Тема 11. Случайные события | 24 | 2 | | | | | 22 |

| | | | | | | | | |
|----|---|------------|----------|-----------|----------|----------|----------|------------|
| 12 | Тема 12. Случайные величины | 24 | | 2 | | | | 22 |
| 13 | Тема 13. Основы математической статистики | 24 | 2 | | | | | 22 |
| 14 | Тема 14. Корреляционно-регрессионный анализ | 24 | | | 2 | | | 22 |
| 15 | Тема 15. Основы теории статистических решений | 27 | | 2 | | | | 25 |
| | Консультация | 2 | | | | 2 | | |
| | Экзамен | 9 | | | | | 9 | |
| | Итого | 360 | 8 | 10 | 6 | 2 | 9 | 325 |

4.3 Содержание дисциплины для обучающихся: очной формы обучения

Раздел 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии

Тема 1. Матрицы и определители, их приложения

Лекция. Матрица. Виды матриц. Операции над матрицами. Понятие определителя. Свойства определителей. Понятие системы линейных алгебраических уравнений. Проблема решения систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. Метод Крамера.

Практическое занятие. Исследование систем линейных алгебраических уравнений на совместность. Выполнение расчетно-графической работы «Элементы линейной алгебры» (РГР).

Лабораторная работа. Решение систем линейных алгебраических уравнений.

Самостоятельная работа. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом. Выполнение расчетно-графической работы «Элементы линейной алгебры» (РГР). Написание рефератов.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Тема 2. Векторная алгебра

Лекция. Векторы: основные понятия и виды. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов.

Лабораторная работа. Произведения векторов и их применение.

Самостоятельная работа. Применение векторного и смешанного произведений для вычисления площадей и объемов. Выполнение расчетно-графической работы «Элементы линейной алгебры» (РГР). Написание рефератов.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Тема 3. Элементы аналитической геометрии

Лекция. Прямая на плоскости: основные виды уравнений, взаимное расположение прямых, расстояние от точки до прямой. Плоскость: общее уравнение, взаимное расположение плоскостей. Прямая в пространстве: каноническое уравнение, взаимное расположение прямых, расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка. Уравнение и параметры эллипса. Уравнение и параметры гиперболы. Уравнение и параметры параболы. Поверхности второго порядка.

Практическое занятие. Построение кривых и поверхностей второго порядка. Выполнение расчетно-графической работы «Элементы аналитической геометрии» (РГР).

Самостоятельная работа. Решение задач о прямых на плоскости и в пространстве. Разработка таблицы «Классификация кривых и поверхностей второго порядка». Выполнение расчетно-графической работы «Элементы аналитической геометрии» (РГР). Написание рефератов.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Раздел 2. Основы теории функций комплексного переменного

Тема 4. Комплексные числа

Лекция. Комплексные числа: основные понятия, различные формы комплексного числа. Операции над комплексными числами.

Практическое занятие. Действия над комплексными числами.

Лабораторная работа. Комплексные числа и их приложения в MathCad.

Самостоятельная работа. Теория функций комплексного переменного. Написание рефератов.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

Раздел 3. Введение в математический анализ

Тема 5. Теория пределов и ее приложения

Лекция. Понятия функций одной и нескольких переменных. Графики функций. Предел функции одной переменной и ее непрерывность. Асимптоты функции одной переменной.

Практическое занятие. Приложение теории пределов. Выполнение расчетно-графической работы «Вычисление пределов функций» (РГР).

Решение задач по темам «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», «Комплексные числа», «Основы теории пределов».

Самостоятельная работа. Разработка систематизирующей таблицы «Основные элементарные функции и их графики». Построение эскизов графиков функций. Выполнение расчетно-графической работы «Вычисление пределов функций» (РГР). Написание рефератов.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций

Тема 6. Производная и дифференциал

Лекция. Понятия производной и дифференциала функции одной переменной. Геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования. Производная сложной функции. Правило Лопиталя. Производные и дифференциалы высших порядков. Частные производные и дифференциалы. Экстремумы функций нескольких переменных.

Практическое занятие. Вычисление производных и дифференциалов функций одной переменной. Выполнение расчетно-графической работы «Операторы дифференцирования» (РГР).

Исследование функций нескольких переменных.

Лабораторная работа. Исследование функций с помощью производных в MathCad.

Самостоятельная работа. Безусловный и условный экстремум. Выполнение расчетно-графической работы «Операторы дифференцирования» (РГР). Написание рефератов.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Раздел 5. Интегральное исчисление функций

Тема 7. Основные понятия интегрального исчисления

Лекция. Первообразная и неопределенный интеграл: основные понятия и свойства. Таблица неопределенных интегралов. Методы интегрирования. Интегрирование заменой переменных. Интегрирование по частям. Определенный интеграл. Методы вычисления определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственный интеграл.

Практическое занятие. Вычисление определенных интегралов.

Лабораторная работа. Вычисление неопределенных интегралов.

Самостоятельная работа. Применение методов интегрирования (определенные и неопределенные интегралы). Вычисление несобственных интегралов. Выполнение расчетно-графической работы «Операторы интегрирования» (РГР). Написание рефератов.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Раздел 6. Ряды

Тема 8. Числовые и функциональные ряды

Лекция. Числовые ряды: основные понятия, признаки сходимости. Функциональные ряды: основные понятия, нахождение области сходимости.

Практическое занятие. «Решение задач по темам: «Дифференциальное и интегральное исчисление», «Ряды».

Лабораторная работа. Применение теории рядов.

Самостоятельная работа. Приложения теории рядов. Область сходимости степенных рядов. Выполнение расчетно-графической работы «Ряды» (РГР). Написание рефератов.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

Раздел 7. Основы теории дифференциальных уравнений

Тема 9. Дифференциальные уравнения и их системы

Лекция. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши. Основные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Практическое занятие. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Выполнение расчетно-графической работы «Обыкновенные дифференциальные уравнения» (РГР).

Решение систем дифференциальных уравнений.

Лабораторная работа. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков в MathCad.

Самостоятельная работа. Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений высших порядков. Приложение дифференциальных уравнений и их систем к решению практико-ориентированных задач. Выполнение расчетно-графической работы «Обыкновенные дифференциальные уравнения» (РГР). Написание рефератов.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

Раздел 8. Теория вероятностей

Тема 10. Комбинаторика

Лекция. Этапы развития комбинаторики. Основные понятия комбинаторики. Перестановки, размещения и сочетания. Правила суммы и произведения. Приемы решения комбинаторных задач.

Практическое занятие. Комбинаторные задачи и методы их решения.

Самостоятельная работа. Решение комбинаторных задач. Написание рефератов.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

Тема 11. Случайные события

Лекция. Основные понятия теории вероятностей. Классификация случайных событий. Подходы к определению вероятности случайного события. Операции над событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема и формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.

Практическое занятие. Вычисление вероятности случайных событий. Выполнение расчетно-графической работы «Случайные события» (РГР).

Повторение испытаний.

Лабораторная работа. Исследование биномиального распределения.

Самостоятельная работа. Геометрическая вероятность. Аксиоматический метод. Аксиоматика теории вероятностей. Приложение теории вероятностей случайных событий в практико-ориентированных задачах. Приложение теории вероятностей случайных событий в практико-ориентированных задачах. Выполнение расчетно-графической работы «Случайные события» (РГР). Написание рефератов.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

Тема 12. Случайные величины

Лекция. Понятие случайной величины. Виды случайных величин. Ряд распределения случайной величины. Функция и плотность распределения вероятностей. Числовые характеристики дискретных случайных величин. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Равномерное распределение. Показательное (экспоненциальное) распределения. Функция надежности. Нормальное распределение.

Практическое занятие. Числовые характеристики случайных величин. Выполнение расчетно-графической работы «Случайные величины» (РГР).

Решение задач по темам «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей».

Лабораторная работа. Дискретные случайные величины и законы их распределения.

Непрерывные случайные величины и законы их распределения.

Самостоятельная работа. Задание законов распределения СВ. Вычисление числовых характеристик СВ. Случайные величины в практико-ориентированных задачах. Виды распределений. Выполнение расчетно-графической работы «Случайные величины» (РГР). Написание рефератов.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

Раздел 9. Математическая статистика

Тема 13. Основы математической статистики

Лекция. Предмет и задачи математической статистики. Основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Первичная обработка статистических данных. Ряды распределения. Статистические оценки параметров распределения. Виды оценок. Точечные оценки числовых характеристик распределения. Интервальные оценки и доверительные интервалы.

Практическое занятие. Первичная обработка статистических данных. Выполнение расчетно-графической работы «Основы математической статистики» (РГР).

Лабораторная работа. Вычисление точечных и интервальных оценок.

Самостоятельная работа. Виды и способы отбора в выборочную совокупность. Расчет сводных характеристик выборки. Выполнение расчетно-графической работы «Основы математической статистики» (РГР). Написание рефератов.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2, 3].

Тема 14. Корреляционно-регрессионный анализ

Лекция. Понятие о статистической и корреляционной связи. Выборочный коэффициент корреляции. Основные понятия регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов. Регрессионные модели. Линейное уравнение регрессии.

Лабораторная работа. Линейный коэффициент парной корреляции.

Самостоятельная работа. Нелинейные модели регрессионного анализа. Приложение корреляционно-регрессионного анализа в практико-ориентированных задачах. Выполнение расчетно-графической работы «Корреляционно-регрессионный анализ» (РГР). Написание рефератов.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2, 3].

Тема 15. Основы теории статистических гипотез

Лекция. Основные понятия теории проверки статистических гипотез. Этапы проверки статистической гипотезы. Понятие о критериях согласия. Критерии Колмогорова и Пирсона. Проверка гипотезы о нормальном распределении по критерию Пирсона.

Практическое занятие. Статистическая проверка параметрических гипотез. Выполнение расчетно-графической работы «Статистические гипотезы» (РГР).

Проверка гипотезы о законе распределения.

Проверочная работа по теме «Математическая статистика».

Самостоятельная работа. Приложение теории статистических решений в практико-ориентированных задачах. Выполнение расчетно-графической работы «Статистические гипотезы» (РГР). Написание рефератов.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2, 3].

заочной формы обучения

Раздел 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии

Тема 1. Матрицы и определители, их приложения

Лекция. Матрицы и определители: основные понятия и виды. Операции над матрицами. Вычисление определителей. СЛАУ: основные понятия и виды. Методы решения СЛАУ: Гаусса, Крамера.

Самостоятельная работа. Действия с матрицами и вычисление определителей. Обратная матрица. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом. Выполнение расчетно-графической работы «Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии» (РГР). Написание рефератов.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Тема 2. Векторная алгебра

Самостоятельная работа. Векторы: основные понятия и виды. Действия с векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Применение векторного и смешанного произведений для вычисления площадей и объемов. Выполнение расчетно-графической работы «Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии» (РГР). Написание рефератов.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Тема 3. Элементы аналитической геометрии

Самостоятельная работа. Прямая на плоскости: основные виды уравнений, взаимное расположение прямых, расстояние от точки до прямой. Плоскость: общее уравнение, взаимное расположение плоскостей. Прямая в пространстве: каноническое уравнение, взаимное расположение прямых, расстояние от точки до прямой. Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка. Построение кривых и поверхностей второго порядка. Решение задач о прямых на плоскости и в пространстве. Выполнение расчетно-графической работы ««Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии» (РГР). Написание рефератов.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Раздел 2. Основы теории функций комплексного переменного

Тема 4. Комплексные числа

Лабораторная работа. Комплексные числа и их приложения в MathCad.

Самостоятельная работа. Комплексные числа: основные понятия, различные формы комплексного числа. Операции над комплексными числами. Теория функций комплексного переменного. Написание рефератов.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

Раздел 3. Введение в математический анализ

Тема 5. Теория пределов и ее приложения

Лекция. Понятия теории функций одной и многих переменных, их графики. Предел функции одной переменной и ее непрерывность. Асимптоты функции одной переменной.

Самостоятельная работа. Приложение теории пределов. Разработка систематизирующей таблицы «Основные элементарные функции и их графики». Построение эскизов графиков функций. Написание рефератов.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций

Тема 6. Производные и дифференциалы

Практическое занятие. Производные и дифференциалы функций. Выполнение расчетно-графической работы «Операторы дифференцирования и интегрирования» (РГР).

Самостоятельная работа. Понятия производной функции одной переменной и нескольких переменных. Правила дифференцирования.

Производные и дифференциалы высших порядков. Нахождение производных обратных функций одной переменной. Нахождение производных функций одной переменной, заданных параметрически. Нахождение безусловного и условного экстремума функций двух переменных. Выполнение расчетно-графической работы «Операторы дифференцирования и интегрирования» (РГР). Написание рефератов.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Раздел 5. Интегральное исчисление функций

Тема 7. Основные понятия интегрального исчисления

Практическое занятие. Вычисление неопределенных интегралов. Вычисление определенных интегралов.

Самостоятельная работа. Первообразная и неопределенный интеграл: основные понятия и свойства. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Методы вычисления определенных интегралов. Формула Ньютона-Лейбница. Несобственный интеграл. Приложение определенного интеграла к решению практико-ориентированных задач. Выполнение расчетно-графической работы «Операторы дифференцирования и интегрирования» (РГР). Написание рефератов.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1].

Раздел 6. Ряды

Тема 8. Числовые и функциональные ряды

Лабораторная работа. Применение теории рядов.

Самостоятельная работа. Числовые ряды: основные понятия и признаки сходимости. Функциональные ряды: основные понятия и нахождение области сходимости. Разработка таблицы «Разложение элементарных функций в ряд Тейлора». Выполнение расчетно-графической работы «Операторы дифференцирования и интегрирования» (РГР). Написание рефератов.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

Раздел 7. Основы теории дифференциальных уравнений

Тема 9. Дифференциальные уравнения (ДУ) и их системы

Практическое занятие. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков. Решение систем дифференциальных уравнений.

Самостоятельная работа. Дифференциальные уравнения. Задача Коши. Основные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений второго порядка. Выполнение расчетно-графической работы «Операторы дифференцирования и интегрирования» (РГР). Написание рефератов.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

Раздел 8. Теория вероятностей

Тема 10. Комбинаторика

Самостоятельная работа. Основные понятия комбинаторики. Приемы решения комбинаторных задач. Написание рефератов.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

Тема 11. Случайные события

Лекция. Основные понятия теории вероятностей. Подходы к определению вероятности случайного события. Операции над событиями. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса.

Самостоятельная работа. Вычисление вероятности случайных событий. Схема Бернулли. Приложение теории вероятностей случайных событий в практико-ориентированных задачах. Выполнение расчетно-графической работы «Теория вероятностей и математическая статистика» (РГР). Написание рефератов.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

Тема 12. Случайные величины

Практическое занятие. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин. Выполнение расчетно-графической работы «Теория вероятностей и математическая статистика» (РГР).

Самостоятельная работа. Понятие случайной величины. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин. Понятие нормального распределения. Кривая Гаусса. Влияние параметров распределения на вид кривой Гаусса. Виды распределений. Закон Пуассона. Выполнение расчетно-графической работы «Теория вероятностей и математическая статистика» (РГР). Написание рефератов.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2].

Раздел 9. Математическая статистика**Тема 13. Основы математической статистики**

Лекция. Понятия и методы математической статистики. Ряды распределения. Вычисление точечных и интервальных оценок.

Самостоятельная работа. Виды и способы отбора в выборочную совокупность. Расчет сводных характеристик выборки. Выполнение расчетно-графической работы «Теория вероятностей и математическая статистика» (РГР). Написание рефератов.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2, 3].

Тема 14. Корреляционно-регрессионный анализ

Лабораторная работа. Применение корреляционно-регрессионного анализа.

Самостоятельная работа. Понятие статистической и корреляционной связи. Линейный коэффициент корреляции. Регрессионные модели. Приложение корреляционно-регрессионного анализа в практико-ориентированных задачах. Выполнение расчетно-графической работы «Теория вероятностей и математическая статистика» (РГР). Написание рефератов.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2, 3].

Тема 15. Основы теории статистических решений

Практическое занятие. Статистическая проверка гипотез.

Самостоятельная работа. Основные понятия теории проверки статистических гипотез. Основные этапы проверки гипотезы. Приложение теории статистических решений в практико-ориентированных задачах. Выполнение расчетно-графической работы «Теория вероятностей и математическая статистика» (РГР). Написание рефератов.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2, 3].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При реализации программы дисциплины используются лекционные занятия, практические занятия и лабораторные занятия.

Общими целями занятий являются:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач профессионально значимых качеств: самостоятельности, ответственности, точности, творческой инициативы.

Целями лекции являются:

- формирование систематизированных научных знаний по дисциплине с акцентом внимания на наиболее сложных вопросах построения математических моделей технологических процессов;
- стимулирование активной познавательной деятельности обучающихся, способствующей формированию их творческого мышления.

В ходе практического занятия обеспечивается процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения. Цель практического занятия: углубить и закрепить знания, полученные на лекции; формирование навыков использования знаний для решения практических задач; выполнение тестовых заданий по проверке полученных знаний и умений.

Целью лабораторного занятия является усвоение теоретических основ дисциплины и получение практических навыков исследования путем постановки, проведения, обработки и представления результатов эксперимента на основе практического использования различных методов (наблюдения, сравнения и др.), приобретения навыков опыта творческой деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим занятиям, на развитие творческого потенциала при выполнении расчетно-графических работ и написании рефератов.

6. Оценочные материалы по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме опроса, решения задач, тестирования, выполнения расчетно-графических работ, написания рефератов.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в форме экзамена.

6.1. Примерные оценочные материалы:

6.1.1. Текущего контроля

Примерные вопросы для опроса:

1. Виды матриц.
2. Линейные операции над матрицами.
3. Произведение матриц.
4. Операция транспонирования матриц.
5. Элементарные преобразования строк (столбцов) матрицы.
6. Вычисление определителей 2-го порядка.
7. Вычисление определителей 3-го порядка.
8. Свойства определителей.
9. Миноры и алгебраические дополнения.
10. Разложение определителя по элементам строки или столбца.
11. Решение систем линейных уравнений с помощью формул Крамера.
12. Решение систем линейных уравнений Методом Гаусса.
13. Векторы: основные понятия и виды.
14. Линейные операции над векторами.
15. Скалярное произведение векторов и его свойства.
16. Векторное произведение векторов и его свойства.
17. Смешанное произведение векторов и его свойства.
18. Основные виды уравнений прямой на плоскости.
19. Взаимное расположение прямых на плоскости.
20. Прямая на плоскости. Основные типы уравнений прямой.
21. Плоскость. Основные типы уравнений плоскости.
22. Взаимное расположение плоскостей.
23. Прямая в пространстве. Каноническое уравнение прямой.
24. Расстояние от точки до прямой в пространстве.
25. Взаимное расположение прямой и плоскости.
26. Уравнение и параметры эллипса.
27. Уравнение и параметры гиперболы.
28. Уравнение и параметры параболы.
29. Формы представления комплексного числа.
30. Операции над комплексными числами.
31. Понятие функции одной переменной. Графики функций.
32. Понятие функции нескольких переменных.
33. Определение предела функции.
34. Свойства пределов.
35. Асимптоты функции одной переменной.
36. Определение производной.
37. Геометрический и физический смысл производной.
38. Таблица производных основных элементарных функций.
39. Правила дифференцирования.

40. Производная сложной функции.
41. Правило Лопиталья.
42. Дифференциал функции одной переменной.
43. Частные производные функции нескольких переменных.
44. Первообразная функции.
45. Таблица неопределенных интегралов.
46. Вычисление неопределенного интеграла методом замены переменной.
47. Вычисление неопределенного интеграла методом интегрирования по частям.
48. Геометрический смысл определенного интеграла.
49. Формула Ньютона-Лейбница.
50. Несобственный интеграл.
51. Числовые ряды. Признаки сходимости.
52. Степенные ряды. Область сходимости.
53. Основные понятия теории дифференциальных уравнений.
54. Задача Коши.
55. Общее решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
56. Методы решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка.
57. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков.
58. Основные понятия комбинаторики. Размещения, перестановки и сочетания.
59. Основные понятия теории вероятностей.
60. Классификация случайных событий.
61. Классическое определение вероятности случайного события. Свойства вероятности.
62. Теорема сложения вероятностей.
63. Теорема умножения вероятностей.
64. Формула полной вероятности.
65. Формулы Байеса.
66. Схема и формула Бернулли.
67. Понятие случайной величины. Виды случайных величин.
68. Понятие закона распределения случайной величины.
69. Функция и плотность распределения вероятностей.
70. Дискретные случайные величины и законы их распределения.
71. Числовые характеристики дискретных случайных величин.
72. Непрерывные случайные величины и законы их распределения.
73. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
74. Биномиальное распределение.
75. Равномерное распределение.
76. Нормальное распределение.
77. Основные понятия математической статистики.
78. Ряды распределения.

79. Точечные оценки числовых характеристик распределения.
80. Интервальные оценки и доверительные интервалы.
81. Коэффициент корреляции и его свойства.
82. Парная линейная регрессия.
83. Статистические гипотезы. Виды гипотез и этапы их проверки.

Примерные темы для рефератов:

1. Функции в EXCEL.
2. Матричные операции в EXCEL.
3. Линейная регрессия в EXCEL.
4. Реализация в EXCEL итерационных методов.
5. Использование макросов в EXCEL.
6. Оценка эффективности денежных вложений с помощью EXCEL.
7. Финансовые расчеты в EXCEL.
8. Статистические функции EXCEL.
9. Численное дифференцирование в EXCEL.
10. Численное интегрирование в EXCEL.
11. Методы численного решения дифференциальных уравнений с помощью EXCEL.
12. Компьютерная визуализация математического контента.
13. Компьютерное моделирование математического контента.
14. Разработка интерактивных математических моделей.
15. Программы динамической геометрии.
16. Системы координат: полярная, цилиндрическая, сферическая.
17. Поверхности второго порядка.
18. Знакомство с топологией.
19. Неевклидова геометрия Лобачевского.
20. Неевклидова геометрия Римана.

Примерные темы расчетно-графических работ:

1. Элементы линейной алгебры.
2. Элементы аналитической геометрии.
3. Вычисление пределов функций.
4. Операторы дифференцирования.
5. Операторы интегрирования.
6. Ряды.
7. Обыкновенные дифференциальные уравнения.
8. Случайные события.
9. Случайные величины.
10. Основы математической статистики.
11. Корреляционно-регрессионный анализ.
12. Статистические гипотезы.
13. Теория вероятностей и математическая статистика.

Примерные задачи:

1. Найдите все возможные произведения матриц:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 3 \\ 2 & 0 & 2 \end{bmatrix}, B = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 2 & 0 \\ -1 & 2 & 0 & 5 \\ 1 & -4 & 1 & 0 \end{bmatrix}, D = \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}.$$

2. Решите системы уравнений:

$$\begin{cases} 2x - y + z = 0, \\ 3x + 12y - 3z = 1, \\ 4x - 3y - z = 2; \end{cases} \quad \begin{cases} 2x - y - 4z = 0, \\ 3x + 12y - 6z = 1, \\ 4x - 3y - 8z = 2. \end{cases}$$

3. Даны точки: $A(0; 1; -1)$, $B(1; -1; 2)$, $C(3; 1; 0)$, $D(2; -3; 1)$. Найдите объем пирамиды $ABCD$ и ее высоту BH .

4. Найдите периметр и площадь треугольника с вершинами в точках $A(-1; 1; -2)$, $B(-3; -1; -3)$ и $C(-7; 3; -5)$.

5. Найдите угол между плоскостями $6x - 2y + z = 6$ и $3x - y - z = 0$.

6. Вычислите пределы:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3 - \sqrt{x+9}}{x^2 - 27x}, \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3 + x^9 + 7x}{5x^2 + 9x - 2}, \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 + \cos 2x}{\operatorname{ctg} x}, \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-5}{5+x} \right)^{2x}, \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x - e^x \sin x}{2x^3 - 5x}.$$

7. Найдите производные функций:

$$y = \frac{1}{5} \operatorname{arctg} \frac{5}{x}, f(x) = \log_2 \sqrt{\frac{x}{2-x}}, y = \frac{x}{\sqrt{2x+1}}, xy^2 + 3y - 5x^2 = 9, y = x^{\arccos x}.$$

8. Исследуйте функции и постройте их графики:

$$y = x^5 + 3x^3 - 4x^3 + 8, f(x) = \frac{x^3}{x^2 - 16}.$$

9. Исследуйте на экстремум функции:

$$z = x^4 - y^4 + 32x + 4y; z = x^2 - y^2, \text{ если } y = 12 - 4x.$$

10. Исследуйте на сходимость числовые ряды:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{2^{n+1}}, \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n-1)^2}{n!}, \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^2 + 16}, \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n^2 + 3}{5 + 4n^2 + 2n} \right)^n.$$

11. Найдите промежутки сходимости рядов:

$$\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{4^n (n+1)^3}, \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{(n+3)^2}.$$

12. Решите дифференциальные уравнения:

$$(5y - 5x^2 y)y' = 2xy^2 + 2x, xydy = (x^2 - y^2)dx, 2xy'' = y', y'' + 2y' - 3y = 0.$$

13. Три стрелка в одинаковых и независимых условиях производят по одному выстрелу по одной и той же цели. Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,9, вторым – 0,8, третьим – 0,7. Найдите вероятность того, что:
а) только один из стрелков попадет в цель; б) только два стрелка попадет в цель;
в) все три стрелка попадут в цель; г) хотя бы один стрелок попал в цель.

14. Три станка производят продукцию, причем, первый и второй станок выпускают по 30%, а третий по 40% всей продукции. Брак в их продукции составляет соответственно 1%, 2% и 3%. Найдите вероятность того, что

случайно выбранное изделие оказалось бракованным.

15. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение $СВХ$:

| | | | | | | | |
|-------|------|------|------|------|------|------|------|
| x_i | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 |
| p_i | 0,18 | 0,10 | 0,12 | 0,20 | 0,10 | 0,20 | 0,10 |

16. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение $СВХ$, если:

$$а) p(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -1, \\ 2x + 2, & -1 < x \leq 0, \\ 0, & x > 0; \end{cases} \quad б) F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0,5, \\ \frac{2x-1}{x}, & 0,5 < x \leq 1, \\ 1, & x > 1. \end{cases}$$

17. Стрелок производит 6 выстрелов по мишени. Вероятность попадания в мишень в каждом случае равна 0,7. Найдите вероятность того, что он попадет в мишень: а) 3 раза; б) менее трех раз; в) не более пяти раз.

18. Даны значения случайной величины:

70 90 62 73 86 82 91 73 87 95 95 78 81 78 68 62 58 85 58 83 75 57 77 98 56 70 81
65 72 65 85 76 72 63 93 78 97 90 92 57 60 84 97 83 71 67 75 86 66 80 71 90 64 72
85 83 91 70 88 95 95 77 85 78 68 62 58 85 58 83 78 57 70 98 56 77 81 60 79 66 85
78 77 66 93 78 97 90 92 57 60 84 97 83 71 67 75 83 64 80.

Постройте вариационный ряд.

Запишите и постройте эмпирическую функцию распределения.

Постройте полигон или гистограмму частот.

Найдите моду и медиану.

Найдите числовые характеристики статистического распределения: выборочное среднее; выборочную дисперсию; выборочное среднее квадратическое отклонение.

Найдите точечные оценки параметров распределения.

Найдите интервальные оценки параметров распределения.

19. Проводился контрольный срез по выявлению скорости чтения у группы детей от 6 до 10 лет. Найдите статистическую зависимость между возрастом ребенка X (лет) и скоростью его чтения Y (слов в минуту):

| | | | | |
|-----------------|-------|-------|-------|--------|
| $Y \setminus X$ | 6 – 7 | 7 – 8 | 8 – 9 | 9 – 10 |
| 50 – 60 | 15 | 2 | 1 | |
| 60 – 70 | 1 | 6 | 1 | 5 |
| 70 – 80 | | | 15 | 10 |
| 80 – 90 | | | 2 | 16 |

Установите статистическую зависимость между значениями признаков X и Y . Проверьте гипотезу о равенстве нулю коэффициента корреляции генеральной совокупности. Постройте корреляционное поле и прямую регрессии Y на X .

20. Результаты промежуточной аттестации студентов по дисциплине высшая математика приведены в таблице:

| | | | | | | | | | | | | |
|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| Студент | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| Отметка | 8 | 6 | 6 | 7 | 3 | 3 | 3 | 3 | 6 | 4 | 3 | 7 |
| Студент | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| Отметка | 8 | 8 | 8 | 5 | 4 | 3 | 4 | 6 | 9 | 7 | 7 | 4 |

На уровне значимости 0,05 проверьте гипотезу, что отметки студентов распределены нормально.

Примерные задания для тестирования:

1. Если все элементы строки квадратной матрицы равны нулю, то определитель матрицы:

Варианты ответов: 1) равен 0; 2) не существует; 3) равен 1.

2. Если к элементам строки квадратной матрицы прибавить соответствующие элементы другой ее строки, умноженные на отличное от нуля число, то:

Варианты ответов:

1) определитель будет равен нулю;

2) определитель не изменится;

3) определитель изменит знак;

3. Система линейных алгебраических уравнений называется однородной, если:

Варианты ответов:

1) свободные члены всех ее уравнений равны нулю;

2) основная матрица системы вырождена;

3) хотя бы один из свободных членов уравнений равен нулю.

4. Система уравнений $x - y = 0$ и $2x - 2y = 0$ имеет:

Варианты ответов:

1) одно решение;

2) 0 решений;

3) бесконечное множество решений

5. Значение производной функции $y = 2 \arcsin 3x$ в точке $x = 0$ равно:

Варианты ответов: 1) 0; 2) 2; 3) 6.

6. Значение производной функции $y = \operatorname{arctg} 2x$ в точке $x = -1$ равно:

Варианты ответов: 1) 1; 2) 0,2; 3) 0,4.

7. Дифференциал функции $y = \ln(x + 3)$ в точке $x = -2$ имеет вид:

Варианты ответов: 1) $dy = 0$; 2) $dy = dx$; 3) $dy = -0,5dx$.

8. Экстремумом функции называют:

Варианты ответов:

1) значения аргумента, при которых производная функции равна нулю;

2) значения функции в точках локального максимума и минимума;

3) точки локального максимума и минимума функции.

9. Сумма значений функции $y = x^4 - 13x^2 + 36$ в точках экстремума равна:
Варианты ответов: **1)** 23,5; **2)** 0; **3)** 24.

10. Точка перегиба функции $y = 2x^3 - 6x^2 - 18x$ равна:
Варианты ответов: **1)** 0,75; **2)** 0; **3)** -22.

11. Угол B (в градусах) треугольника с вершинами в точках $A(2; 2)$, $B(5; 5)$ и $C(9; 1)$ равен:
Варианты ответов: **1)** 120; **2)** 60; **3)** 90.

12. Если известны точки $C(6; -2; 3)$ и $D(5; -2; -5)$, то сумма координат вектора DC равна:
Варианты ответов: **1)** 9; **2)** 5; **3)** 11.

13. Модуль скалярного произведения векторов $\vec{a}(5; 0; -5)$ и $\vec{b}(-5; 7; 5)$ равен:
Варианты ответов: **1)** 0; **2)** 50; **3)** 20.

14. Периметр параллелограмма с вершинами в точках $A(-1; 1; -2)$, $B(-3; -1; -3)$ и $C(-7; 3; -5)$ равен:
Варианты ответов: **1)** 18; **2)** 9; **3)** 27.

15. Модуль смешанного произведения векторов $\vec{a} = 5\vec{k} - 3\vec{j}$, $\vec{b} = 2\vec{k}$ и $\vec{c} = \vec{k} + 5\vec{i} + \vec{j}$ равен:
Варианты ответов: **1)** 36; **2)** 6; **3)** 0.

16. Дан треугольник с вершинами в точках $A(1; 12)$, $B(7; 1)$ и $C(-3; -3)$.
Уравнение стороны BC имеет вид:
Варианты ответов: **1)** $11x + 6y - 83 = 0$; **2)** $2x - 5y - 9 = 0$; **3)** $y = 5x - 8$.

17. Дан треугольник с вершинами в точках $A(1; 12)$, $B(7; 1)$, $C(-3; -3)$.
Уравнение медианы BM имеет вид:
Варианты ответов: **1)** $3x - 2y + 5 = 0$; **2)** $x - y + 4 = 0$; **3)** $7x + 16y - 6,5 = 0$.

18. Геометрическое место точек, модули разностей расстояний от которых до фокусов равны, называют:
Варианты ответов: **1)** эллипсом; **2)** гиперболой; **3)** параболой.

19. Геометрическое место точек, суммы расстояний от которых до фокусов равны, называют:
Варианты ответов: **1)** эллипсом; **2)** гиперболой; **3)** параболой.

20. Аргумент числа $z = 5 - 5i$ (в градусах) равен:

Варианты ответов: 1) 45; **2)** -45; 3) 135.

21. Аргумент числа $z = -5 + 5i$ (в градусах) равен:

Варианты ответов: 1) 45; **2)** 135; 3) -45.

22. Фокус кривой $y^2 = 10x$ имеет координаты:

Варианты ответов: 1) (5; 0); **2)** (2,5; 0); 3) (0; 2,5).

23. Большая ось эллипса $x^2 + 16y^2 = 16$ равна:

Варианты ответов: 1) 4; **2)** 8; 3) 16.

24. Полный дифференциал функции $u = xyz$ имеет вид:

Варианты ответов:

1) $du = xdx + ydy + zdz$; 2) $du = xyz(dx + dy + dz)$; **3)** $du = yzdx + xzdy + xydz$

25. Значение полного дифференциала функции $z = \frac{3x}{2y}$ в точке (2; -1)

равно:

Варианты ответов:

1) $dz = -1,5dx + 2dy$; 2) $dz = -1,5dx + 3dy$; 3) $dz = 3dx - 2dy$.

26. Значение интеграла $\int x^{-1} \ln^3 x dx$ равно:

Варианты ответов: 1) $0,25 \ln x + C$; 2) $4 \ln^4 x + C$; **3)** $0,25 \ln^4 x + C$.

27. Объем тела, полученного в результате вращения вокруг оси Ox фигуры, ограниченной кривой $4x^2 + 9y^2 = 36$, равен:

Варианты ответов: **1)** 16π ; 2) 8π ; 3) 12π .

28. Площадь фигуры, ограниченной линиями $xy = 2$ и $2x + y - 5 = 0$, равна:

Варианты ответов: 1) 2,55; 2) 5; **3)** $3,75 - 4 \ln 2$.

29. Если ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5+n}{\sqrt{0,5^n}}$ сходится, то найдите второй его член, а если

расходится, то найдите первый его член:

Варианты ответов: 1) 14; 2) 7; **3)** $6\sqrt{2}$.

30. Сумма целых чисел, принадлежащих интервалу сходимости ряда

$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n 0,3^n}{n^2}$, равна:

Варианты ответов: **1)** 7; 2) 21; 13.

31. Радиус сходимости ряда $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(x+5)^n}{n+5}$ равен:

Варианты ответов: 1) 7; 2) 1; 13.

32. Общее решение уравнения $2xy' = x + y + 1$ имеет вид:

Варианты ответов: 1) $y^2 - x^2 = Cx$; 2) $(y-x)^2 = Cx$; 3) $y = 0,5x \ln x - 0,5 + 2Cx$.

33. Частное решение уравнения $y'' - 4y = 4e^{2x}$ имеет вид:

Варианты ответов: 1) $y = 4e^{2x}$; 2) $y = e^{2x}$; 3) $y = xe^{2x}$.

34. Если $y'(0) = 5$ и $y(\pi) = 3$, то частное решение уравнения $y'' + 9y = 0$ имеет вид:

1) $y = 5 \cos 3x + \sin 3x$; 2) $y = \sin x - 5 \cos x$; 3) $y = \sin 3x - 5 \cos 3x$.

35. Вероятность команды спортсменов одержать победу в каждом из трех матчей составляет 80 %. Вероятность того, что команда проиграет хотя бы один матч, равна:

Варианты ответов: 1) 0,488; 2) 0,8; 3) 0,2.

36. Если вероятность того, что работоспособность человека на протяжении рабочего дня не отклоняется от нормы, составляет 30 % при дисперсии 9, то допустимая величина ее отклонения от нормы равна:

Варианты ответов: 1) 0,3; 2) 0,7; 3) 3,12.

37. Покупатель с одинаковой вероятностью 0,5 может посетить один из двух магазинов. Вероятность приобрести необходимый ему товар в первом магазине составляет 0,6, а во втором – 0,8. Вероятность того, что товар был приобретен в первом магазине, равна:

Варианты ответов: 1) 0,48; 2) $\frac{3}{7}$; 3) $\frac{4}{7}$.

38. Если $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ 0,5x, & 0 < x \leq 2, \\ 1, & x > 2, \end{cases}$ то вероятность того, что СВХ примет значение из промежутка $[1; 3)$ равна:

Варианты ответов: 1) 0,3; 2) 0,7; 3) 0,5.

39. Стрелок производит 6 выстрелов по мишени. Если вероятность непопадания в мишень в каждом случае составляет 30 %, то вероятность того, что он попадет в мишень менее трех раз, равна:

Варианты ответов: 1) 0,3; 2) 0,07; 3) 0,7.

40. Если брак при производстве продукции составляет 1,5 %, то наивероятнейшее число бракованных изделий в партии из 30 штук равно:

Варианты ответов: 1) 0; 2) 7; 3) 1.

6.1.2. Промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен

1. Понятие матрицы. Виды матриц.
2. Линейные операции над матрицами. Операция транспонирования.
3. Произведение матриц.
4. Элементарные преобразования строк (столбцов) матрицы.
5. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков.
6. Свойства определителей.
7. Миноры и алгебраические дополнения.
8. Разложение определителя по элементам произвольной строки или столбца.
9. Понятие системы линейных уравнений.
10. Решение систем линейных уравнений с помощью формул Крамера.
11. Решение систем линейных уравнений Методом Гаусса.
12. Векторы: основные понятия и виды.
13. Линейные операции над векторами.
14. Скалярное произведение векторов и его свойства.
15. Векторное произведение векторов и его свойства.
16. Векторное произведение векторов, заданных координатами. Условие коллинеарности векторов, заданных координатами.
17. Смешанное произведение векторов и его свойства.
18. Смешанное произведение векторов, заданных координатами. Условие компланарности векторов, заданных координатами.
19. Применение векторного и смешанного произведений для вычисления площадей и объемов.
20. Основные виды уравнений прямой на плоскости.
21. Взаимное расположение прямых на плоскости.
22. Прямая на плоскости. Расстояние от точки до прямой.
23. Плоскость. Основные типы уравнений плоскости.
24. Общее уравнение плоскости.
25. Взаимное расположение плоскостей.
26. Частные случаи общего уравнения плоскости (неполные уравнения).
27. Прямая в пространстве. Каноническое уравнение прямой.
28. Расстояние от точки до прямой в пространстве.
29. Взаимное расположение прямой и плоскости.
30. Классификация кривых второго порядка.
31. Уравнение и параметры эллипса.
32. Уравнение и параметры гиперболы.
33. Уравнение и параметры параболы.
34. Поверхности второго порядка.
35. Комплексные числа. Формы представления комплексного числа.
36. Операции над комплексными числами.
37. Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел.

38. Понятие функции одной переменной. Графики функций.
39. Понятие функции нескольких переменных.
40. Определение предела функции.
41. Непрерывность функции.
42. Асимптоты функции одной переменной.
43. Определение производной. Геометрический и физический смысл производной.
44. Производная функции одной переменной. Таблица производных основных элементарных функций.
45. Правила дифференцирования.
46. Производная сложной функции.
47. Правило Лопиталю.
48. Исследование функций и построение графиков.
49. Понятие дифференциала функции одной переменной.
50. Производные высших порядков.
51. Дифференциалы высших порядков.
52. Частные производные функции нескольких переменных.
53. Экстремумы функции одной переменной.
54. Экстремумы функции нескольких переменных.
55. Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица неопределенных интегралов.
56. Вычисление неопределенного интеграла методом замены переменной.
57. Вычисление неопределенного интеграла методом интегрирования по частям.
58. Понятие определенного интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла.
59. Формула Ньютона-Лейбница.
60. Числовые ряды. Признаки сходимости.
61. Функциональные ряды. Нахождение области сходимости.
62. Разложение функций в степенные ряды.
63. Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Задача Коши.
64. Основные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений.
65. Общее решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
66. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка.
67. Методы решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка.
68. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков.
69. Теоретические основы решения систем дифференциальных уравнений.
70. Методы решения систем дифференциальных уравнений.

71. Основные понятия комбинаторики. Размещения, перестановки и сочетания.
72. Приемы решения комбинаторных задач.
73. Основные понятия теории вероятностей.
74. Понятие и классификация случайных событий.
75. Подходы к определению вероятности случайного события.
76. Классическое определение вероятности случайного события. Свойства вероятности.
77. Операции над событиями.
78. Теорема сложения вероятностей.
79. Теорема умножения вероятностей.
80. Формула полной вероятности.
81. Вероятности гипотез. Формулы Байеса.
82. Схема и формула Бернулли.
83. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.
84. Понятие случайной величины. Виды случайных величин.
85. Понятие закона распределения случайной величины и способы его задания.
86. Функция и плотность распределения вероятностей.
87. Дискретные случайные величины и законы их распределения.
88. Числовые характеристики дискретных случайных величин.
89. Непрерывные случайные величины и законы их распределения.
90. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
91. Биномиальное распределение.
92. Распределение Пуассона.
93. Равномерное распределение.
94. Показательное распределение. Функция надежности.
95. Нормальное распределение.
96. Основные понятия математической статистики. Ряды распределения.
97. Статистические оценки параметров распределения. Виды оценок.
98. Точечные оценки числовых характеристик распределения.
99. Интервальные оценки и доверительные интервалы.
100. Понятие о статистической и корреляционной связи.
101. Коэффициент корреляции и его свойства.
102. Парная линейная регрессия.
103. Статистические гипотезы. Виды гипотез.
104. Основные этапы проверки статистической гипотезы.
105. Проверка гипотез о числовых значениях параметров распределения.
106. Статистические критерии согласия.
107. Проверка гипотезы о законе распределении генеральной совокупности.

6.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Промежуточная аттестация: экзамен

| Форма контроля | Показатели оценивания | Критерии выставления оценок | Шкала оценивания |
|----------------|-------------------------------|---|---------------------|
| экзамен | правильность и полнота ответа | дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа. | отлично |
| | | дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя. | хорошо |
| | | дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы. | удовлетворительно |
| | | ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос. | неудовлетворительно |

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

- Microsoft Windows 7 Professional – ПО-BE8-834 [Лицензионное] (иностранного производства);
- Microsoft Windows 8 Professional – ПО-842-573 [Лицензионное] (иностранного производства);

- Microsoft Office 2007 Standard – ПО-D86-664 [Лицензионное] (иностранного производства);
- Microsoft Office Standard 2010 – ПО-413-406 [Лицензионное] (иностранного производства);
- Microsoft Office Standard 2013 – ПО-3C0-218 [Лицензионное] (иностранного производства);
- Adobe Acrobat Reader – ПО-F63-948 [Свободно распространяемое] (иностранного производства);
- 7-Zip – ПО-F33-948 [Свободно распространяемое] (иностранного производства);
- Adobe Flash Player – ПО-765-845 [Свободно распространяемое] (иностранного производства);
- Apache OpenOffice – ПО-EB7-115 [Свободно распространяемое] (иностранного производства);
- Google Chrome – ПО-F2C-926 [Свободно распространяемое] (иностранного производства);
- LibreOffice – ПО-CBV-979 [Свободно распространяемое] (иностранного производства);
- Альт Образование 8 – ПО-534-102 [Свободно распространяемое-1912] (отечественного производства).
- MathCad 14 – Программный продукт для выполнения инженерных и математических расчетов [Коммерческая (Full Package Product)]; ПО-6E1-625.

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система университета, обеспечивающая индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет: <http://elib.igps.ru>.

2. Электронная библиотечная система университета, обеспечивающая индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет: <http://www.iprbookshop.ru>;

3. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> – индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

7.3. Литература

Основная литература:

1. Высшая математика. Курс лекций с примерами и задачами [Текст]: учебное пособие. Ч.1 / Б.В. Заборский [и др.], 2015. - 200 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?47&type=card&cid=ALSFR-977f4513-0bc0-43b4-8e3b-9d196d048d30>
2. Высшая математика. Курс лекций с примерами и задачами [Текст]: учебное

пособие. Ч.2 / Б.В. Заборский [и др.], 2016. - 192 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?64&type=card&cid=ALSFR-7b104e69-bdca-4077-9ffa-41da3c97aa1c&remote=false>

Дополнительная литература:

1. Калинина, Елена Сергеевна. Сборник задач по высшей математике [Текст]: учебное пособие. Ч. 1 / Е.С. Калинина, Т.А. Селеменова, С.Б. Хитов; ред. Э. Н. Чижиков, 2015. - 108 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?41&type=card&cid=ALSFR-f687ff41-8b10-4703-89ed-60e0164da236>
2. Трофимец, Е. Н. Статистические методы обработки и анализа информации в MS Excel [Текст]: учебное пособие. Ч. 1. Методы описательной статистики и проверки статистических гипотез / Е. Н. Трофимец, В. Я. Трофимец, С. П. Еременко; ред. Э. Н. Чижиков, 2017. – 192 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?120&type=card&cid=ALSFR-b40f6686-4a20-4e82-a639-fc4a87d544d7&remote=false>
3. Трофимец, Е.Н. Статистические методы обработки и анализа информации в MS Excel [Текст]: учебное пособие для курсантов, студентов, магистров, адъюнктов университета. Ч. 2. Дисперсионный анализ. Методы изучения взаимосвязей и динамики процессов / Е. Н. Трофимец, В. Я. Трофимец; ред. Э. Н. Чижиков, 2018. – 116 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?40&type=card&cid=ALSFR-ce4f6222-c02a-412a-b4ff-5c50c3cd3fc1&remote=false>

7.4. Материально-техническое обеспечение

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой специалитета, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная доска, мультимедийный проектор, посадочные места обучающихся.

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория вычислительной техники.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория вычислительной техники.

Авторы: кандидат педагогических наук доцент Сиротина И.К.; кандидат педагогических наук доцент Трофимец Е.Н.; кандидат технических наук,

доцент Петриева О.В.,