

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»

Институт строительства, архитектуры и жилищно-коммунального
хозяйства

Кафедра общеобразовательных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Директор института
строительства, архитектуры и
жилищно-коммунального
хозяйства


Андрийчук Н.Д.

(подпись)
« 14 » 04 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«МАТЕМАТИКА»

По направлению подготовки 07.03.04 Градостроительство
Профиль: «Градостроительство»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» по направлению подготовки 07.03.04 Градостроительство. – 35 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Математика» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 07.03.04 Градостроительство, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 08.06.2017 г. № 511 (с изменениями и дополнениями от 26.11.2020 и 08.02.2021).

СОСТАВИТЕЛЬ:

к.т.н., доцент Киричевский Р.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры общеобразовательных дисциплин


«12» 04 2023 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой общеобразовательных дисциплин

 Гапонов А.В.

Переутверждена: «__» _____ 20__ г., протокол № _____

Согласовано (для обеспечивающей кафедры):

Заведующий выпускающей кафедрой ПГСИА  Хвортова М.Ю.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства «15» 04 2023 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической комиссии института строительства, архитектуры и жилищно-коммунального хозяйства

 Ремень В.И.

© Киричевский Р.В., 2023 год
© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ»,
2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью изучения дисциплины «Математика» является приобретение математических знаний, необходимых для решения задач архитектурного конструирования.

Задачами изучения дисциплины «Математика» является:

создание фундамента математического образования, необходимого для получения профессиональных компетенций бакалавра-архитектора, воспитание математической культуры;

сформулировать понимание роли математики в различных сферах профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части блока 1 Дисциплины подготовки студентов по направлению подготовки 07.03.01 Архитектура.

Для освоения данной дисциплины необходимы умения, знания и навыки, формируемые дисциплинами: математика, информатика и другими из учебного плана средней школы.

Дисциплина является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин: теоретическая механика, архитектурное материаловедение и других специальных дисциплин курса бакалавриата, подготовки выпускной дипломной работы.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

| Код и наименование компетенции | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине) | Перечень планируемых результатов |
|---|--|---|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Участвует в проведении предпроектных исследований, включая исторические, культурологические и социологические. Использование средств и методов работы с библиографическими и иконографическими источниками. Оформляет результаты работ по сбору, обработке и анализу данных, в том числе с использованием средств автоматизации и компьютерного моделирования. УК-1.2. Находит основные источники получения | Знать: средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками; виды и методы проведения предпроектных исследований, включая исторические и культурологические. |
| | | Уметь: использовать средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками; проводить предпроектные исследования, включая исторические и культурологические. |

| | | |
|---|--|---|
| | информации, включая нормативные, методические, справочные и реферативные источники; виды и методы проведения предпроектных исследований, включая исторические и культурологические; средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками. | Владеть: средствами и методами работы с библиографическими и иконографическими источниками; видами и методами проведения предпроектных исследований, включая исторические и культурологические. |
| УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | УК-3.1. Работает в команде, толерантно воспринимая социальные и культурные различия. Координирует взаимодействие специалистов смежных профессий в проектом процессе с учетом профессионального разделения труда. Критически оценивать свои достоинства и недостатки, находить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков. Оказывать профессиональные услуги в разных организационных формах. Разрабатывает оптимальные организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовностью нести за них ответственность (в том числе реализовывать действия и мероприятия по противодействию коррупции). УК-3.2. Знает профессиональный, деловой, финансовый и законодательный контекст интересов общества, заказчиков и пользователей. антикоррупционные и правовые нормы. | Знать: особенности формирования творческого коллектива, социальные и культурные различия; профессиональный, деловой, финансовый и законодательный контекст интересов общества. |
| | | Уметь: критически оценивать свои недостатки, находить пути и выбирать средства для их устранения; использовать профессиональный, деловой, финансовый и законодательный контекст интересов общества. |
| | | Владеть: особенностями формирования творческого коллектива, социальными и культурными различиями; профессиональным, деловым, финансовым и законодательным контекстом интересов общества |
| ОПК-1 Способен представлять проектные решения с использованием традиционных и новейших технических средств изображения на должном | ОПК-1.1. Представляет архитектурную концепцию. Участвует в оформлении демонстрационного материала, в т.ч. презентаций и видеоматериалов. Выбирает | Знать: средства автоматизации проектирования, архитектурно-градостроительной визуализации и |

| | | |
|---|---|--|
| уровне владения основами художественной культуры и объемно-пространственного мышления | и применяет оптимальные приёмы и методы изображения и моделирования градостроительной формы и пространства. Использует средства автоматизации проектирования, архитектурно-градостроительной визуализации и компьютерного моделирования. ОПК-1.2. Знает методы наглядного изображения и моделирования архитектурной формы и градостроительного пространства; основные способы выражения градостроительного замысла, включая графические, макетные, компьютерного моделирования, вербальные, видео; особенности восприятия различных форм представления архитектурно-градостроительного проекта архитекторами, градостроителями, специалистами в области строительства, а также лицами, не владеющими профессиональной культурой. | компьютерного моделирования; методы наглядного изображения и моделирования архитектурной формы и градостроительного пространства. |
| | | Уметь: использовать средства автоматизации проектирования, архитектурно-градостроительной визуализации и компьютерного моделирования; применять методы наглядного изображения и моделирования архитектурной формы и градостроительного пространства. |
| | | Владеть: средствами автоматизации проектирования, архитектурно-градостроительной визуализации и компьютерного моделирования; методами наглядного изображения и моделирования архитектурной формы и градостроительного пространства. |

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов (зач. ед.) |
|---|----------------------------------|
| | Очная форма |
| Общая учебная нагрузка (всего) | 216 (6 зач. ед) |
| Обязательная контактная работа (всего) | 72 |
| в том числе: | |
| Лекции | 36 |
| Семинарские занятия | - |
| Практические занятия | 36 |
| Лабораторные работы | - |

| | |
|---|------------|
| Курсовая работа (курсовой проект) | - |
| Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.) | - |
| Самостоятельная работа студента (всего) | 144 |
| Форма аттестации | экзамен |

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 2

Раздел 1. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

Понятие матрицы. Действия с матрицами. Теория определителей. Определители 2-го и 3-го порядков, их свойства. Алгебраические дополнения и миноры. Метод Крамера решения систем линейных уравнений. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. Матричный метод решения систем линейных уравнений.

Раздел 2. ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА

Векторные пространства. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора, координаты. Скалярное произведение двух векторов: геометрический смысл, свойства. Векторное произведение векторов: геометрический смысл, свойства, вычисление в координатной форме. Смешанное произведение векторов: геометрический смысл, свойства, вычисление в координатной форме.

Раздел 3. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

Прямоугольная система координат на плоскости и в пространстве. Полярная система координат. Виды уравнений прямой на плоскости. Прямая линия в пространстве: общее, каноническое и параметрическое уравнения. Общее уравнение плоскости в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве. Взаимное положение прямой и плоскости в пространстве. Кривые 2-го порядка. Канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы. Свойства и построение. Поверхности 2-го порядка. Свойства и построение.

Раздел 4. ВВЕДЕНИЕ В МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Множество действительных чисел. Функции. Числовая последовательность и ее предел. Основные теоремы о пределах. Предел функции в точке и на бесконечности. Свойства функций, имеющих предел. Первый и второй замечательный предел. Бесконечно малые функции и их свойства. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые. Бесконечно большие функции. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Основные свойства непрерывных функций. Точки разрыва функции и их классификация.

Раздел 5. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Производная функции: механический и геометрический смысл. Основные правила дифференцирования. Таблица производных. Касательная и нормаль. Производная сложной, обратной, неявной и параметрически заданной функций. Производные высших порядков. Условия дифференцирования функции (основная и обратная теоремы). Дифференциал функции и его связь с производной. Основные теоремы дифференциального исчисления (Ролля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Условия возрастания и убывания функции. Необходимые и достаточные условия экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Исследование функции на выпуклость и вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты. Общая схема исследования функции и построения графиков.

Семестр 3.

Раздел 6. ОСНОВЫ ИНТЕГРАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ

Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица неопределенных интегралов. Непосредственное интегрирование. Интегрирование по частям и подстановкой. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование правильной и неправильной рациональной дроби. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных выражений с помощью тригонометрических подстановок Подстановки Эйлера и Чебышева. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл и его свойства. Производная определенного интеграла с переменным верхним пределом. Формула Ньютона - Лейбница. Геометрические применения определенного интеграла. Несобственные интегралы. Условия сходимости. Абсолютная и условная сходимости.

Раздел 7. ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ДУ). Задача Коши. Теорема существования и единственности решения. ДУ 1-го порядка с отделяемыми переменными. Однородные ДУ 1-го порядка. Линейные ДУ 1-го порядка. ДУ в полных дифференциалах. ДУ высших порядков. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения. Понятие общего и частного решения. ДУ высших порядков, допускающих понижение порядка. Линейные ДУ высших порядков. Линейные однородные дифференциальные уравнения (ЛОДУ). Условия линейной зависимости и линейной независимости системы функций. Определитель Вронского. Теорема о структуре общего решения. ЛОДУ с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (ЛНДУ). Структура общего решения. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных.

ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод подбора частного решения. Системы линейных ДУ.

Раздел 8. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ

Основные понятия теории вероятности: эксперимент, событие, пространство элементарных событий. Относительная частота и статистическая вероятность. Классическое определение вероятности. Алгебра событий. Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные испытания: формула Бернулли. Приближенные формулы Лапласа и Пуассона. Понятие случайной величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Основные дискретные распределения: биномиальное, геометрическое, пуассоновское. Функция распределения и плотность распределения случайной величины; их применения. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Основные непрерывные распределения: равномерное, нормальное, показательное. Основные понятия математической статистики. Выборки. Точечные оценки неизвестных параметров распределения по выборке. Элементы корреляционного анализа. Уравнения линейной регрессии. Степень связи и ее оценка по коэффициенту корреляции.

Раздел 9. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Цель и преимущества математического моделирования. Понятие о моделях, их виды. Отражение свойств и характеристик объекта в математической модели. Идеализация и абстрагирование. Общая последовательность построения и испытания математических моделей.

Раздел 10. МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ, ОПИСЫВАЕМЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИМИ МОДЕЛЯМИ

Применение математических моделей в градостроительстве и архитектуре. Выбор математических методов решения формулируемой задачи. Точное и приближенное решение. Численное моделирование. Задачи оптимизации. Линейное и нелинейное программирование.

4.3. Лекции

| № п/п | Название темы | Объем часов |
|-------------------|----------------------------------|-------------|
| Семестр 2. | | |
| 1 | Линейная алгебра | 4 |
| 2 | Векторная алгебра | 4 |
| 3 | Аналитическая геометрия | 4 |
| 4 | Введение в математический анализ | 2 |

| | | |
|-------------------------|--|-----------|
| 5 | Дифференциальное исчисление функций одной переменной | 4 |
| Итого семестр 2 | | 18 |
| Семестр 3 | | |
| 6 | Основы интегрального исчисления | 4 |
| 7 | Обыкновенные дифференциальные уравнения | 4 |
| 8 | Теория вероятностей и математической статистики | 4 |
| 9 | Основные понятия математического моделирования | 2 |
| 10 | Методы решения задач, описываемых математическими моделями | 4 |
| Итого семестр 3. | | 18 |
| Итого: | | 36 |

4.4. Практические занятия

| № п/п | Название темы | Объем часов |
|-------------------|--|-------------|
| Семестр 2. | | |
| 1 | Линейная алгебра Решение задач: 1. преобразование матриц; 2. расчет определителей 2-го и 3-го порядков; 3. нахождение миноров и алгебраических дополнений; 4. решение систем двух и трех линейных уравнений а) по правилу Крамера; б) методом Гаусса; в) матричным методом. | 4 |
| 2 | Векторная алгебра Решение задач: 1. построение вектора в системе координат; 2. нахождение сумм и разностей векторов; 3. нахождение скалярного, векторного и смешанного произведения двух векторов | 2 |
| 3 | Аналитическая геометрия Решение задач: 1. составление уравнений прямой линии; 2. определение взаимного положения прямых; 1. переход от прямоугольной системы координат к полярной и обратно; 2. уравнения геометрических объектов в пространстве. 3. нахождение уравнений линий 2-го порядка: эллипса, гиперболы и параболы и их построение 4. уравнения геометрических объектов в пространстве. 5. нахождение уравнений линий 2-го порядка: эллипса, гиперболы и параболы и их построение | 4 |
| 4 | Введение в математический анализ. Решение задач: 1. нахождение пределов последовательностей и функций; 2. исследование функций на непрерывность. | 2 |
| 5 | Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Решение задач: 1. нахождение производных функций; 2. нахождение производных сложной, обратной, неявной и | 6 |

| | | |
|------------------------|--|-----------|
| | параметрически заданной функций; 3. нахождение производных высших порядков; 4. применение теорем Ролля, Лагранжа, Коши. 5. применение правила Лопиталья и формулы Тейлора. 6. исследование функций с помощью производных | |
| Итого семестр 2 | | 18 |
| Семестр 3 | | |
| 6 | Основы интегрального исчисления. Решение задач: 1. непосредственное интегрирование; 2. интегрирование по частям и подстановкой 3. интегрирование простейших рациональных дробей; 4. интегрирование правильной и неправильной рациональной дроби; 5. интегрирование тригонометрических функций. интегрирование иррациональных выражений с помощью тригонометрических подстановок 6. задачи, приводящие к понятию определенного интеграла; 7. применение формулы Ньютона – Лейбница; 8. геометрические применения определенного интеграла; 9. вычисление несобственных интегралов | 8 |
| 7 | Обыкновенные дифференциальные уравнения (ДУ). Решение задач: 1. ДУ 1-го порядка с отделяемыми переменными. 2. ДУ 1-го порядка: однородные и линейные. 3. ДУ в полных дифференциалах. 4. ДУ высших порядков. 5. Задача Коши. 6. ДУ высших порядков, допускающих понижение порядка. 7. Линейные ДУ высших порядков. 8. Линейные однородные дифференциальные уравнения (ЛОДУ) 9. ЛОДУ с постоянными коэффициентами. 10. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (ЛНДУ) 11. ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. 12. Системы линейных ДУ | 10 |
| Итого семестр 3 | | 18 |
| Итого: | | 36 |

4.5. Самостоятельная работа студентов

| № п/п | Название темы | Вид СРС | Объем часов |
|------------------|-------------------|--|-------------|
| Семестр 2 | | | |
| 1 | Линейная алгебра | Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений, выполнение контрольной работы. | 14 |
| 2 | Векторная алгебра | Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений, выполнение | 14 |

| | | | |
|------------------------|--|--|------------|
| | | контрольной работы. | |
| 3 | Аналитическая геометрия | Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений, выполнение контрольной работы. | 14 |
| 4 | Введение в математический анализ | Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений, выполнение контрольной работы. | 14 |
| 5 | Дифференциальное исчисление функций одной переменной | Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений, выполнение контрольной работы. | 16 |
| Итого семестр 2 | | | 72 |
| Семестр 3 | | | |
| 8 | Основы интегрального исчисления | Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений, выполнение контрольной работы. | 14 |
| 9 | Обыкновенные дифференциальные уравнения | Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений, выполнение контрольной работы. | 14 |
| 10 | Теория вероятностей и математической статистики | Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений, выполнение контрольной работы. | 14 |
| 11 | Основные понятия математического моделирования | Подготовка к семинарскому занятию, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений | 14 |
| 12 | Методы решения задач, описываемых математическими моделями | Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений. | 16 |
| Итого семестр 3 | | | 72 |
| Итого: | | | 144 |

4.5. Лабораторные работы. Не предусмотрено.

4.7. Курсовые работы/проекты

Не предусмотрены

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: объяснительно-иллюстративного обучения (технология поддерживающего обучения, технология проведения учебной дискуссии), информационных технологий (презентационные материалы), развивающих и инновационных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся с использованием развивающих, проблемных, проектных, информационных (использование электронных образовательных ресурсов (электронный конспект) образовательных технологий).

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Ильин В.А., Основы математического анализа. В 2-х ч. Часть I : Учеб. для вузов / Ильин В.А., Позняк Э.Г. - 7-е изд., стер. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 648 с. (Курс высшей математики и математической физики. Вып. 1) - ISBN 978-5-9221-0902-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109024.html>

2. Джафаров К.А., Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Джафаров К.А. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2015. - 167 с. - ISBN 978-5-7782-2720-0 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778227200.html>

3. Трусова П.В., Введение в математическое моделирование : учеб. пособие / Под ред. П.В. Трусова - М. : Логос, 2017. - 440 с. - ISBN 978-5-98704-637-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987046371.html>

4. Петров А.Е., Математические модели принятия решений : учеб.-метод. пособие / А.Е. Петров - М. : МИСиС, 2018. - 80 с. - ISBN 978-5-906953-14-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906953148.html>

б) дополнительная литература:

1. Петров А.Е., Математические модели принятия решений : учеб.-метод. пособие / А.Е. Петров - М. : МИСиС, 2018. - 80 с. - ISBN 978-5-906953-14-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906953148.html>

2. Юрчук С.Ю., Методы математического моделирования : учеб. пособие / С.Ю. Юрчук - М. : МИСиС, 2018. - 96 с. - ISBN 978-5-906953-43-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906953438.html>

1. Ахмадиев Ф.Г., Гильфанов Р.М. А95 Математическое моделирование и методы оптимизации: Учебное пособие / Ф.Г. Ахмадиев,

Р.М. Гильфанов. –Казань: Изд-во Казанск. гос. архитектур.-строит. ун-та, 2017. –178с.ISBN978-5-7829-0534-7

https://www.kgasu.ru/upload/iblock/97b/UP_AkhmadieviGilfanov.PDF

2. Мартыненко А. И., Ляховский В. А., Миносцев В. Б., Зубков В. Г. Курс математики для технических высших учебных заведений. Учебное пособие. Часть 1. Серия: Учебники для вузов. Специальная литература. Издательство: Лань 2013 г.

в) методические рекомендации:

1. Гаведас В.М. Курс лекций по высшей математике (электронный вариант). Луганск – 2018.

2. Кривонос Ю.М., Пазин В.В., Коваль А.В. Гаведас В.М. Практическое пособие к решению задач по высшей математике для студентов инженерных специальностей вузов. Часть 1. Линейная алгебра, векторная алгебра, аналитическая геометрия. Луганск, 2016

3. Кривонос Ю.М., Пазин В.В., Коваль А.В. Гаведас В.М. Практическое пособие к решению задач по высшей математике для студентов инженерных специальностей вузов. Часть 2. Математический анализ: пределы, производные, исследование графиков функций при помощи производных. Луганск, 2016

г) интернет-ресурсы

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

Научная библиотека ИСА и ЖКХ

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Математика» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

Программное обеспечение:

| Функциональное назначение | Бесплатное программное обеспечение | Ссылки |
|----------------------------------|---|---|
| Офисный пакет | Libre Office 6.3.1 | https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice |
| Операционная система | UBUNTU 19.04 | https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu |
| Браузер | FirefoxMozilla | http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx |
| Браузер | Opera | http://www.opera.com |
| Почтовый клиент | MozillaThunderbird | http://www.mozilla.org/ru/thunderbird |
| Файл-менеджер | FarManager | http://www.farmanager.com/download.php |
| Архиватор | 7Zip | http://www.7-zip.org/ |
| Графический редактор | GIMP (GNU Image Manipulation Program) | http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP |
| Редактор PDF | PDFCreator | http://www.pdfforge.org/pdfcreator |
| Аудиоплеер | VLC | http://www.videolan.org/vlc/ |

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «Математика»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

| № п/п | Код контролируемой компетенции | Формулировка контролируемой компетенции | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине) | Контролируемые темы учебной дисциплины, практики | Этапы формирования (семестр изучения) |
|-------|--------------------------------|--|---|---|---------------------------------------|
| 1 | УК-1 | Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. УК-1.2. | Раздел 1. Линейная алгебра. | 2 |
| | | | | Раздел 2. Векторная алгебра. | 2 |
| | | | | Раздел 3. Аналитическая геометрия | 2 |
| | | | | Раздел 4. Введение в математический анализ. | 2 |
| | | | | Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной | 2 |
| | | | | Раздел 6. Основы интегрального исчисления | 3 |
| | | | | Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения | 3 |
| | | | | Раздел 8. Теория вероятностей и математической статистики | 3 |
| | | | | Раздел 9. Основные понятия математического моделирования | 3 |
| | | | | Раздел 10. Методы решения задач, описываемых математическими моделями | 3 |

| | | | | | |
|----|-------|---|----------------------|---|---|
| 2 | УК-3 | Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | УК-3.1. УК-3.2 | Раздел 1. Линейная алгебра. | 2 |
| | | | | Раздел 2. Векторная алгебра. | 2 |
| | | | | Раздел 3. Аналитическая геометрия | 2 |
| | | | | Раздел 4. Введение в математический анализ. | 2 |
| | | | | Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной | 2 |
| | | | | Раздел 6. Основы интегрального исчисления | 3 |
| | | | | Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения | 3 |
| | | | | Раздел 8. Теория вероятностей и математической статистики | 3 |
| | | | | Раздел 9. Основные понятия математического моделирования | 3 |
| | | | | Раздел 10. Методы решения задач, описываемых математическими моделями | 3 |
| 3. | ОПК-1 | Способен представлять проектные решения с использованием традиционных и новейших технических средств изображения на должном уровне владения основами художественной культуры и объемно-пространственного мышления | ОПК-1.1. ОПК-1.2. | Раздел 1. Линейная алгебра. | 2 |
| | | | | Раздел 2. Векторная алгебра. | 2 |
| | | | | Раздел 3. Аналитическая геометрия | 2 |
| | | | | Раздел 4. Введение в математический анализ. | 2 |
| | | | | Раздел 5. Дифференциальное исчисление функций одной переменной | 2 |
| | | | | Раздел 6. Основы интегрального | 3 |

| | | | | | |
|--|--|--|--|---|---|
| | | | | исчисления | |
| | | | | Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения | 3 |
| | | | | Раздел 8. Теория вероятностей и математической статистики | 3 |
| | | | | Раздел 9. Основные понятия математического моделирования | 3 |
| | | | | Раздел 10. Методы решения задач, описываемых математическими моделями | 3 |

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

| № п/п | Код контролируемой компетенции | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине) | Перечень планируемых результатов | Контролируемые темы учебной дисциплины | Наименование оценочного средства |
|-------|--------------------------------|---|--|--|--|
| 1 | УК-1 | УК-1.1. УК-1.2. | знать средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками; виды и методы проведения предпроектных исследований, включая исторические и культурологические; уметь использовать средства и методы работы с библиографическими и иконографическими источниками; проводить предпроектные исследования, включая | Тема 1; Тема 2; Тема 3; Тема 4; Тема 5; Тема 6; Тема 7; Тема 8; Тема 9; Тема 10 | Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости, тесты, контрольные работы. |

| | | | | | |
|---|------|--------------------|---|--|--|
| | | | исторические и культурологические; владеть средствами и методами работы с библиографическими и иконографическими источниками; видами и методами проведения предпроектных исследований, включая исторические и культурологические. развития общества. | | |
| 2 | УК-3 | УК-3.1. УК-3.2. | <p>знать особенности формирования творческого коллектива, социальные и культурные различия; профессиональный, деловой, финансовый и законодательный контекст интересов общества;</p> <p>уметь критически оценивать свои недостатки, находить пути и выбирать средства для их устранения; использовать профессиональный, деловой, финансовый и законодательный контекст интересов общества;</p> <p>владеть особенностями формирования творческого коллектива, социальными и культурными различиями; профессиональным, деловым,</p> | Тема 1; Тема 2; Тема 3; Тема 4; Тема 5; Тема 6; Тема 7; Тема 8; Тема 9; Тема 10 | Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости, тесты, контрольные работы. |

| | | | | | |
|----|-------|----------------------|--|--|--|
| | | | финансовым и законодательным контекстом интересов общества. | | |
| 3. | ОПК-1 | ОПК-1.1. ОПК-1.2. | <p>знать средства автоматизации проектирования, архитектурно-градостроительной визуализации и компьютерного моделирования; методы наглядного изображения и моделирования архитектурной формы и градостроительного пространства;</p> <p>уметь использовать средства автоматизации проектирования, архитектурно-градостроительной визуализации и компьютерного моделирования; применять методы наглядного изображения и моделирования архитектурной формы и градостроительного пространства;</p> <p>владеть средствами автоматизации проектирования, архитектурно-градостроительной визуализации и компьютерного моделирования; методами наглядного изображения и моделирования архитектурной формы и градостроительного пространства.</p> | Тема 1; Тема 2; Тема 3; Тема 4; Тема 5; Тема 6; Тема 7; Тема 8; Тема 9; Тема 10 | Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости, тесты, контрольные работы. |

Оценочные средства по дисциплине «Математика»

Контрольные вопросы для текущего контроля успеваемости:

2 семестр

Вопросы по разделам.

К разделу 1:

1. Дать определения определителей второго и третьего порядков.
2. Сформулировать свойства определителей.
3. Каковы методы вычисления определителей?
4. Что называется матрицей? Перечислить виды матриц.
5. Какая матрица называется невырожденной?
6. Какие линейные операции выполнимы над матрицами?
7. Перечислить свойства линейных операций над матрицами.
8. Что называется произведением матриц? Перечислить свойства произведения матриц.
9. Сформулировать необходимое и достаточное условие существования матрицы, обратной данной.
10. Каков алгоритм нахождения матрицы, обратной данной?
11. Как связаны определители взаимно-обратных матриц?
12. Что называется рангом матрицы (два определения)?
13. Что такое система линейных алгебраических уравнений, решение системы?
14. Какое уравнение называется матричным и каково его решение?
15. Сформулировать правило Крамера.
16. В чем заключается суть метода Гаусса решения системы уравнений?
17. Какие системы уравнений называются однородными? Что такое тривиальное решение?
18. Какие системы называются совместными (несовместными)? Определенные (неопределенные) системы.
19. Что называется рангом матрицы? Сформулировать теорему о ранге матрицы.
20. Дать формулировку теоремы Кронекера-Капелли.

К разделу 2 :

1. Какие величины называются векторными и скалярными?
2. Что называется вектором? Сформулировать основные определения.
3. Какие векторы называются равными? Что такое орт?
4. Какие линейные операции можно выполнять над векторами?
5. Какие векторы называются линейно зависимыми (независимыми) ?
6. Что называется базисом на плоскости и в пространстве?
7. Записать разложение вектора по базису.
8. Как выполняются линейные операции над векторами в координатной форме?

9. Как вычислить координаты точки, делящей отрезок в данном отношении?
10. Что такое направляющие косинусы вектора? Каковы формулы их вычисления?
11. Что называется проекцией вектора на ось?
12. Как найти угол между вектором и осью?
13. Что называется скалярным произведением векторов? Каковы его свойства?
14. Что называется векторным произведением векторов? Каковы его свойства?
15. Что называется смешанное произведением векторов? Каковы его свойства?
16. В чем заключается необходимое и достаточное условие компланарности трех векторов?

К разделу 3:

1. Сформулировать задачи аналитической геометрии.
2. Перечислить способы задания прямой на плоскости.
3. Как определить угол между двумя прямыми на плоскости?
4. Каковы условия параллельности и перпендикулярности двух прямых?
5. Как вычислить расстояние от точки до прямой?
6. Какое уравнение называется каноническим уравнением окружности?
7. Что называется эллипсом?
8. Каково каноническое уравнение эллипса?
9. Дать определение гиперболы.
10. Каково каноническое уравнение гиперболы?
11. Что называется параболой?
12. Каково каноническое уравнение параболы?
13. Как привести общее уравнение кривой второго порядка к каноническому виду?
14. Каково общее уравнение плоскости и его частные случаи?
15. Как записывается уравнение плоскости, проходящей через три данные точки?
16. Каковы условия параллельности и перпендикулярности двух плоскостей?
17. Как определить угол между плоскостями?
18. Какими уравнениями можно задать прямую в пространстве?
19. Каковы условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости в пространстве?
20. Как определить координаты точки пересечения прямой и плоскости в пространстве?

К разделу 4:

1. Что называется функцией, областью определения? Каковы способы задания функции?
2. Что называется окрестностью точки?
3. Дать определение предела функции в точке.
4. Какие пределы функции называются односторонними?
5. Сформулировать теоремы о пределах.
6. Какие функции называются бесконечно малыми и бесконечно большими? Каковы их свойства?
7. Сформулировать первый замечательный предел.
8. Сформулировать второй замечательный предел.
9. Каковы правила раскрытия неопределенностей?
10. Дать определение непрерывности функции в точке. Какова классификация точек разрыва?
11. Сформулировать свойства функций, непрерывных в точке.
12. Перечислить свойства функций, непрерывных на отрезке.
13. Сформулировать второе определение непрерывности функции.

К разделу 5:

1. Что называется производной функции в точке?
2. Каков геометрический смысл производной функции в точке?
3. Каковы правила нахождения производной функции?
4. Как находится производная функции, заданной параметрически, неявно?
5. В каких случаях применяется логарифмическое дифференцирование?
6. Дать определение дифференциала функции.
7. В чем заключается геометрический смысл дифференциала функции?
8. Каковы правила нахождения дифференциала функции?
9. В чем заключается инвариантность формы дифференциала?
10. Какие точки называются критическими точками первого рода?
11. Что такое точки экстремума, экстремальные значения функции?
12. Сформулировать необходимое условие существования экстремума функции в точке.
13. Сформулировать достаточное условие существования экстремума функции в точке.
14. Какие точки называются критическими точками второго рода?
15. Какие точки называются точками перегиба графика функции?
16. Сформулировать достаточное условие существования перегиба графика функции в точке.
17. Что называется асимптотами графика функции?
18. Какова общая схема исследования функции?

3 семестр

К разделу 6:

1. Что такое первообразная функции?
2. Что называется неопределенным интегралом и каковы его свойства?
3. В чем заключается метод непосредственного интегрирования?
4. Как используется метод замены переменной в неопределенном интеграле?
5. Какова формула интегрирования по частям?
6. Каковы способы интегрирования рациональных дробей?
7. Когда используется метод неопределенных коэффициентов?
8. Сформулировать задачу о площади.
9. Что называется определенным интегралом?
10. Каковы свойства определенного интеграла?
11. Что называется криволинейной трапецией?
12. В чем заключается геометрический смысл определенного интеграла?
13. Какова формула Ньютона-Лейбница?
14. Как используется метод замены переменной в определенном интеграле?
15. Какова формула интегрирования по частям?
16. Как вычисляются площади плоских фигур?
17. Каковы формулы вычисления объема тела вращения плоской фигуры?
18. Как вычислить длину дуги гладкой кривой?
19. Какие интегралы называются несобственными интегралами 1-го и 2-го рода?
20. Дать определение сходящихся несобственных интегралов.

К разделу 7:

1. Какие уравнения называются дифференциальными?
Сформулировать основные понятия.
2. Какие уравнения называются дифференциальными уравнениями 1-го порядка? Дать определения общего и частного решения.
3. Какие дифференциальные уравнения называются уравнениями 1-го порядка с разделяющимися переменными?
4. Дать понятие линейного дифференциального уравнения 1-го порядка, общего решения.
5. Какие уравнения называются однородными дифференциальными уравнениями 1-го порядка?
6. Дать понятие линейного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
7. Какое уравнение называется характеристическим?
8. Дать понятие однородного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

9. Сформулировать теорему о структуре общего решения однородного уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
10. Как определяется общее решение однородного уравнения в зависимости от корней характеристического уравнения?
11. Какое уравнение называется неоднородным дифференциальным уравнением 2-го порядка с постоянными коэффициентами?
12. Сформулировать теорему о структуре общего решения неоднородного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
13. Как осуществляется подбор частного некоторого решения по виду данной правой части неоднородного дифференциального уравнения?

К разделу 8:

14. Дать основные понятия теории вероятности: эксперимент, событие, пространство элементарных событий.
15. Что такое относительная частота и статистическая вероятность ?
16. Дать понятие условной вероятности.
17. Сформулировать теоремы сложения и умножения вероятностей.
18. Формула полной вероятности. Формула Байеса
19. Применение формулы Бернулли при повторных испытаниях
20. Когда применяются приближенные формулы Лапласа и Пуассона?
21. Дать понятие случайной величины
22. Сформулировать закон распределения вероятностей дискретной случайной величины
23. Функция распределения и плотность распределения случайной величины; их применения
24. Какие числовые характеристики дискретной случайной величины ?
25. Какие числовые характеристики непрерывной случайной величины ?
26. Основные дискретные распределения: биномиальное, геометрическое, пуассоновское и их применение
27. Основные непрерывные распределения: равномерное, нормальное, показательное
28. Основные понятия математической статистики
29. Понятие выборки
30. Точечные оценки неизвестных параметров распределения по выборке.
31. Дать понятие регрессионной зависимости.
32. Степень связи и ее оценка по коэффициенту корреляции

К разделу 9-10:

1. Понятие о моделях, их виды.
2. Этапы математического моделирования

3. Проверка адекватности математических моделей.
4. Аналитические и имитационные модели.
5. Математическая модель: предъявляемые требования и точность.
6. Общая последовательность построения и испытания математических моделей
7. Математический язык формулирования поставленной практической задачи.
8. Упрощенность моделей. Идеализация и абстрагирование
9. Задачи анализа и синтеза
10. Линейное программирование. Моделирование функцией цели и неравенствами ограничений.
11. Понятие о нелинейном программировании
12. История применения математических методов в архитектуре (доклады на семинарском занятии):
 - Гармония и алгебра великой пирамиды.
 - Архитектура древней Греции.
 - Памятники архитектуры древнего Рима.
 - Русское военно-оборонительное зодчество.
 - Архитектура Петербурга 18 века.
 - Паркетты.
 - Башни 20 века.
 - Современная архитектура.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству текущий контроль

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Критерий оценивания |
|---------------------------------------|---|
| отлично (5) | Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. |
| хорошо (4) | Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач. |
| удовлетворительно (3) | Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах. |
| неудовлетворительно (2) | Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет |

| | |
|--|---|
| | низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы |
|--|---|

Тесты 2 семестр

1. Определитель $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 4 \\ -2 & 1 & 2 \\ -3 & 2 & -1 \end{vmatrix}$ равен

- 1)33
- 2)32
- 3)-33
- 4)-32.

2. Ранг матрицы $\begin{pmatrix} -1 & 1 & -1 & 0 & 2 \\ -1 & 5 & -3 & 2 & 7 \\ 4 & 3 & -3 & 7 & 5 \\ -5 & 2 & 0 & -5 & 2 \end{pmatrix}$ равен

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

3. Умножение матрицы $A_{1,5}$ на матрицу $B_{4,1}$

- 1)приводит к матрице вида $C_{5,4}$
- 2)приводит к матрице вида $C_{4,5}$
- 3)приводит к матрице вида $C_{1,4}$
- 4)невозможно.

4. Если $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \\ -3 & 1 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 0 \\ -3 & 1 & -1 \\ -4 & 3 & -2 \end{pmatrix}$, то элемент c_{31} матрицы $C = A \cdot B$ равен...

5. Для матрицы $A = \begin{pmatrix} -9 & 5 \\ -4 & 3 \end{pmatrix}$ обратная матрица A^{-1}

1)существует и имеет вид $A^{-1} = -\frac{1}{7} \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ 4 & -9 \end{pmatrix}$

2)существует и имеет вид $A^{-1} = \frac{1}{7} \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ 4 & -9 \end{pmatrix}$

3)существует и имеет вид $A^{-1} = -\frac{1}{7} \begin{pmatrix} 3 & 5 \\ -4 & -9 \end{pmatrix}$

4)не существует.

6. Для системы $\begin{cases} -6x - 5y = 11, \\ 3x - 7y = 4 \end{cases}$ сумма $x + y$ равна ...

7. Система
$$\begin{cases} x_1 + 3x_3 - 2x_4 = 1, \\ x_1 + 4x_2 + 4x_3 - x_4 = 10 \end{cases}$$

- 1) может быть решена методом Гаусса
- 2) может быть решена методом Крамера
- 3) может быть решена матричным способом
- 4) является несовместной.

8. Квадрат модуля вектора $\vec{a} = 4\vec{i} + 3\vec{j} + 5\vec{k}$ равен...

9. Известно, что $|\vec{a}| = 4$, $|\vec{b}| = 3$. Угол между этими векторами равен $\varphi = \frac{\pi}{3}$. Скалярное

произведение $\vec{a}\vec{b}$ равно...

10. Векторы $\vec{a} = 2\vec{i} - 2\vec{j} - 3\vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} - 4\vec{j} + x\vec{k}$, $\vec{c} = -2\vec{i} - \vec{k}$ являются компланарными при x равном

- 1) -7,5
- 2) -6,5
- 3) -11,5
- 4) -10,5.

11. Для отыскания расстояния от прямой до точки прямая должна быть задана уравнением вида

1)
$$\begin{cases} x = mt + x_0, \\ y = nt + y_0 \end{cases}$$

2)
$$\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$$

3)
$$y = kx + b$$

4)
$$Ax + By + C = 0.$$

12. Каноническое уравнение прямой, проходящей через точку $C(5, -1)$ перпендикулярно прямой $2x + 3y + 6 = 0$, имеет вид

1)
$$\frac{x-5}{-2} = \frac{y+1}{-3}$$

2)
$$\begin{cases} x = -2t + 5, \\ y = -3t + 1 \end{cases}$$

3)
$$\begin{cases} x = 5t + 2, \\ y = -t + 3 \end{cases}$$

4)
$$\frac{x-2}{5} = \frac{y-3}{-1}.$$

13. Уравнение плоскости, проходящей через точку $B(-1, 4, -5)$ параллельно плоскости YOZ , имеет вид

1)
$$5y + 4z = 0$$

2)
$$x = -1$$

3)
$$y = 4$$

4)
$$z = -5.$$

14. Если точки $A(5, 0)$ и $D(0, -4)$ являются вершинами эллипса, то его каноническое уравнение имеет вид

1)
$$\frac{x^2}{5} + \frac{y^2}{4} = 1$$

2) $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$

3) $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{5} = 1$

4) $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{25} = 1$.

15. Предел функции $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 4x + 3}{x - 3}$ равен...

- 1) ∞
- 2) 0
- 3) -3
- 4) 3

16. Функция $y = \frac{(x-1)(x-6)^3}{x^3}$

- 1) непрерывна
 - 2) имеет разрыв в точке $x = 1$
 - 3) имеет разрыв в точке $x = 6$
 - 4) имеет разрыв в точке $x = 0$
3. Производная функции $y = x \cdot e^{5x}$ равна

- 1) $5xe^x$
- 2) $e^{5x} + 5xe^{5x}$
- 3) $5xe^{5x}$
- 4) $e^{5x} + xe^{5x}$

17. Дана функция $z = \cos(3y - 4x)$, тогда $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ равна

- 1) $4 \sin(3y - 4x)$
- 2) $-16 \sin(3y - 4x)$
- 3) $4 \cos(3y - 4x)$
- 4) $-16 \cos(3y - 4x)$

18. Функция $z = x^2 - xy + y^2$ имеет критических точек _____ (ввести ответ)

3 семестр

1. Неопределенный интеграл $\int \frac{1}{\cos^2(5-3x)} dx$ равен

- 1) $-\frac{1}{5} \operatorname{tg}(5-3x) + C$
- 2) $\frac{1}{3} \operatorname{tg}(5-3x) + C$
- 3) $\frac{1}{5} \operatorname{tg}(5-3x) + C$
- 4) $-\frac{1}{3} \operatorname{tg}(5-3x) + C$

2. Определенный интеграл $\int_2^{17} \frac{3dx}{\sqrt[4]{x-1}}$ равен...

3. Площадь плоской фигуры, ограниченной графиком функции $y = -\cos \frac{x}{2}$, осью Ox , прямыми $x = \frac{\pi}{3}$ и $x = \pi$ равна ...

4. Несобственный интеграл $\int_0^{+\infty} e^{-5x} dx$ является ... (сходящимся или расходящимся)

10. Дифференциальное уравнение $y'(4+x^2) + y^2 = 0$ является

- 1) уравнением с разделяющимися переменными
- 2) уравнением Бернулли
- 3) однородным уравнением
- 4) линейным уравнением

5. Дифференциальное уравнение $y'' + 3y' + 2y = 3e^{2x}$, корни характеристического уравнения $k_1 = -2, k_2 = -1$, тогда $y_{\text{чи}}$ имеет вид

- 1) $y_{\text{чи}} = Axe^{2x}$
- 2) $y_{\text{чи}} = Ae^{2x}$
- 3) $y_{\text{чи}} = (Ax + B)e^{-2x}$
- 4) $y_{\text{чи}} = Axe^{-x}$

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству тесты

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Критерий оценивания |
|---------------------------------------|---|
| 5 | Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов) |
| 4 | Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов) |
| 3 | Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов) |
| 2 | Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов) |

Примерные варианты контрольных работ:

2 семестр

Линейная алгебра.

1. Вычислить определители:

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} 1 & -3 & 2 & 4 \\ 3 & 1 & 6 & 2 \\ 4 & -4 & -2 & 6 \\ 2 & 3 & k & -2 \end{vmatrix}; \quad \Delta_2 = \begin{vmatrix} 2 & 6 & k & 2 \\ 6 & 4 & 3 & 4 \\ 4 & 6 & 6 & 10 \\ 8 & 8 & 10 & 20 \end{vmatrix}.$$

2. Решить системы линейных алгебраических уравнений

- a) методом Крамера;
- б) матричным методом;

$$1) \begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - 3x_3 = -k \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = -1 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 1 \end{cases} \quad 2) \begin{cases} x_1 + 3x_2 + x_3 = 2 \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 = -3 \\ 2x_1 - 4x_2 + x_3 = -k \end{cases}$$

Векторная алгебра

3. Напишите разложение вектора \vec{x} по векторам $\vec{p}, \vec{q}, \vec{r}$, если $\vec{x} = (k; 0; 1)$,
 $\vec{p} = (-1; 0; 4)$, $\vec{q} = (2; 5; -6)$, $\vec{r} = (1; -5; 3)$.

4. Найти косинус угла между векторами \overline{AB} и \overline{AC} если
 $A(3, 3, -1)$, $B(5, 5, -2)$, $C(4, 1, 1)$.

5. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах \vec{a} и \vec{b} , если угол между векторами \vec{p} и \vec{q} равен

$$\vec{a} = \vec{p} - 3\vec{q}; \quad \vec{b} = \vec{p} + 2\vec{q}; \quad |\vec{p}| = 1/5; \quad |\vec{q}| = 1; \quad \alpha = \pi/2$$

Аналитическая геометрия

6. Даны координаты вершин пирамиды $A_1A_2A_3A_4$. Требуется найти:

1) уравнение прямой A_1A_2 ; 2) длину ребра A_1A_2 ; 3) угол между ребрами A_1A_2 и A_1A_4 ; 4) уравнение плоскости $A_1A_2A_3$; 5) угол между ребром A_1A_4 и гранью $A_1A_2A_3$; 6) площадь грани $A_2A_3A_4$; 7) уравнение высоты, опущенной из вершины A_4 на грань $A_1A_2A_3$; 8) объем пирамиды; $A_1(7; 4; 3)$ $A_2(6; 5; 8)$ $A_3(3; 5; k)$ $A_4(8; 4; 1)$.

7. Даны вершины треугольника $A(k; 6)$, $B(-k; 0)$, $C(-1; -4)$. Составить уравнения медианы, проведенной из вершины C и высоты, опущенной, из вершины A на сторону BC .

8. Построить линии, определяемые уравнениями:

$$a) 3x^2 - 4y^2 + 12x + 24 = 0; \quad б) x = -k - 3\sqrt{y+5}; \quad в) 2x^2 - 4x + y^2 - 6 = 0.$$

Пределы. Графики функций

9. Найти указанные пределы (не пользуясь правилом Лопитала).

$$a) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^5 + x^3 + x + 5}{2x^5 + x^2 + 3}; \quad б) \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 - 4x - 5}{x^2 + 3x + 2}; \quad в) \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x+3} - 2}{x^3 - 1};$$

$$г) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cdot \arcsin 4x}{1 - \cos^2 x}; \quad д) \lim_{x \rightarrow 0} (1 + \sin x)^{\frac{1}{x}}; \quad е) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+6}{x+2} \right)^{3x-6}.$$

10. Задана функция $f(x) = \frac{1}{1 + e^{\frac{1}{x+1}}}$. Исследовать ее на непрерывность и установить

характер точек разрыва. Сделать схематический чертеж.

Дифференцирование функций одной переменной.

Приложения производных

11. Найти производные $\frac{dy}{dx}$ заданных функций. В заданиях а), г) найти $\frac{d^2y}{dx^2}$.

$$a) y = \arcsin \sqrt{1 - e^{4x}}; \quad б) y = (\sin x)^{\ln x}; \quad в) \operatorname{tg}(y - 2x) + 2x = k;$$

$$г) \begin{cases} x = t^2 + 2t - 1 \\ y = t^3 - 3t + 2 \end{cases} \quad д) y = \ln^3(1 + \cos 2x); \quad е) y = \cos(\operatorname{ctg} 2x) - \frac{\cos^2 8x}{16 \sin 16x}.$$

12. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = \sqrt{100 - x^2}$ на отрезке $[-k; 8]$. 13. Провести полное исследование и построить график функции $y = x \cdot e^{\frac{1}{x}}$.

3 семестр

Неопределенный интеграл

1. Найти неопределенные интегралы. Правильность полученных результатов проверить дифференцированием.

$$a) \int \frac{dx}{\sin^2 \frac{x}{5}} \quad б) \int \frac{2x dx}{4+3x^2}; \quad в) \int x \ln(1-3x) dx.$$

$$г) \int \left(\frac{\ln x}{x} \right)^2 dx; \quad д) \int \frac{dx}{(\arcsin x)^2 \sqrt{1-x^2}}; \quad е) \int \frac{x^4}{\sqrt{4-x^2}} dx$$

Определенный и несобственный интегралы

2. Вычислить определенные интегралы.

$$a) \int_{-3/4}^0 \frac{3x}{\sqrt{(x+1)^3}} dx; \quad б) \int_k^{6+k} \frac{dx}{1+\sqrt{3x-2}}.$$

Приложения определенного интеграла

3. Найти координаты центра тяжести полуокружности $y = \sqrt{1-x^2}$ и полукруга, ограниченного этой полуокружностью и осью абсцисс.

Дифференциальные уравнения.

4. Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения первого порядка.

$$y' + y \cos x = \sin x \cos x$$

5. Найти общее решение (общий интеграл) дифференциального уравнения второго порядка

$$y'' + y' \operatorname{tg} x = \sin 2x$$

6. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям.

$$y'' - 6y' + 8y = 0; \quad y(0) = 1; \quad y'(0) = 0.$$

7. Найти общее решение системы дифференциальных уравнений с помощью характеристического

уравнения.

$$\left. \begin{aligned} \frac{dx}{dt} &= -3x + y \\ \frac{dy}{dt} &= -20x + 6y \end{aligned} \right\}$$

8. Решить задачу

Цепь, висящая на гладком крюке, соскальзывает вниз. В начале движения по одну сторону крюка свисает 10 м цепи, а по другую 8 м. Не учитывая сопротивлений, найти: 1) во сколько времени с крюка соскользнет вся цепь и 2) какова будет скорость цепи в начальный момент ее падения.

9. Проинтегрировать уравнение высших порядков. $y''' = \sin^2 x$

Теория вероятности

1. В ящике 12 шаров: 4 белых, 4 красных, 4 синих.

Вынимают наугад 3-и шара. Найти вероятность того, что:

а) все шары одного цвета;

б) все шары разного цвета; в) вынули хотя бы один красный шар

2. Вероятность того, что при одном измерении некоторой физической величины будет допущена ошибка, превышающая заданную точность, равна 0,4. Произведено три независимых измерения. Найти вероятность того, что только в одном из них допущенная ошибка превысит заданную точность.

3. Партия электрических лампочек на 25% изготовлена первым заводом, на 35% - вторым, на 45% - третьим. Вероятность выпуска бракованных лампочек соответственно равна 0,03; 0,02; 0,01. Какова вероятность того, что наугад взятая лампочка окажется бракованной?
4. Монета брошена $2N$ раз (N велико). Найти вероятность того, что «герб» выпадет ровно N раз?
5. Закон распределения случайной величины X имеет вид:

| | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-------|
| X | -10 | -5 | 0 | 5 | 10 |
| P | 0,2 | 0,2 | 0,1 | 0,2 | $P/2$ |

Вычислить: p_5 , $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$, $D(2X-1)$, $P(X>2)$, $P(X<5)$.

6. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ x^2/100, & 0 < x \leq 10, \\ 1, & 10 < x. \end{cases}$$

Определить: $f(x)$, $M(x)$, $D(x)$, $\sigma(x)$, $M(3x+2)$, $P(5 \leq x \leq 7)$.

Элементы математической статистики.

7. Два контролёра А и В расположили образцы изделий, изготовленных девятью мастерами в порядке ухудшения качества (в скобках помещены порядковые номера изделий одинакового качества):

(А) 1, 2, (3, 4, 5) (6, 7, 8, 9)

(В) 2, 1, 4, 3, 5, (6, 7) 8, 9.

Найти выборочный коэффициент ранговой корреляции Спирмена между рангами изделий, присвоенными им двумя контролёрами.

8. Имеются данные о статистических показателях X и Y . Составить уравнение линейной регрессии Y по X : $\bar{Y}_x = a_0 + a_1x$.

Найти линейный коэффициент корреляции r .

При уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить значимость a_0, a_1, r .

| | | | | | | | |
|-----|-----|------|------|------|------|------|------|
| X | 3,7 | 4,2 | 3,9 | 4,3 | 5 | 5,2 | 5,3 |
| Y | 11 | 12,4 | 15,2 | 16,6 | 17,2 | 18,1 | 19,2 |

9. С целью изучения статистического признака X проведено обследование. Результаты обследования представлены в таблице. Определите:

1) среднее значение признака X ; 2) дисперсию, среднее квадратическое отклонение; 3) коэффициент вариации; 4) моду признака X (аналитически и графически); 5) медиану признака X (аналитически и графически);

Распределение рабочих цеха по уровню зарплаты.

| | | | | | | | | |
|-----------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|
| Зар.пл.(X), (грн.) | 100-110 | 110-120 | 120-130 | 130-140 | 140-150 | 150-160 | 160-170 | всего |
| Число рабочих | 5 | 10 | 20 | 25 | 20 | 15 | 5 | 100 |

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству контрольная работа

| | |
|---------------------------------------|---|
| Шкала оценивания (интервал баллов) | Критерий оценивания |
| 5 | Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач) |

| | |
|---|---|
| 4 | Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач) |
| 3 | Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач) |
| 2 | Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%) |

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Примеры экзаменационных билетов

2 семестр

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 _____

1. Матрицы, их свойства. Действия с матрицами.
2. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Основные свойства непрерывных функций. Точки разрыва функции и их классификация.
3. Задача. Составить уравнение прямой линии, проходящей через точку $A(2;-3)$, параллельно и перпендикулярно прямой $3x - 4y + 6 = 0$.

3 семестр

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4 _____

1. Функции многих переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частная производная.
2. Системы линейных дифференциальных уравнений. Решение методом исключения.
3. Задача. Вычислить определенный интеграл $I = \int_0^1 xe^{3x} dx$

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

| Шкала оценивания (интервал баллов) | Критерий оценивания |
|---------------------------------------|---|
| отлично (5) | Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. |
| хорошо (4) | Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач. |
| удовлетворительно (3) | Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет |

| | |
|--------------------------------|---|
| | <p>умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.</p> |
| <p>неудовлетворительно (2)</p> | <p>Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы</p> |

Лист изменений и дополнений

| № п/п | Виды дополнений и изменений | Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобренены изменения и дополнения | Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами) |
|----------|--------------------------------|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |