МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Автомобильное отделение

Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.

"__" _____ 20___ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

# Программа дисциплины

Математика

Направление подготовки: 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Профиль подготовки: Автомобильный сервис
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2017

**Содержание**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

13. Приложение №1. Фонд оценочных средств

14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Матвеев С.Н. (Кафедра математики, Инженерно-строительное отделение), SNMatveev@kpfu.ru

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции |
|---|---|
| ОК-7 | способностью к самоорганизации и самообразованию |
| ОПК-3 | готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов |
| ПК-19 | способностью в составе коллектива исполнителей к выполнению теоретических, экспериментальных, вычислительных исследований по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования |

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

теоретические основы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии;

дифференциального и интегрального исчисления; дифференциальных уравнений;

числовых и функциональных рядов; теории вероятностей и математической статистики

Должен уметь:

использовать математический аппарат в профессиональной деятельности;

проводить расчёты на основе построенных математических моделей

Должен владеть:



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

методами линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики;

навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных задач

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.7 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (Автомобильный сервис)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.
Осваивается на 1, 2 курсах в 1, 2, 3 семестрах.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 16 зачетных(ые) единиц(ы) на 576 часа(ов).

Контактная работа - 192 часа(ов), в том числе лекции - 88 часа(ов), практические занятия - 104 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 312 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре; экзамен во 2 семестре; экзамен в 3 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

| N | Разделы дисциплины / модуля | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Самостоятельная работа |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 1. | Тема 1. Определители. Матрицы. | 1 | 8 | 4 | 0 | 18 |
| 2. | Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений. | 1 | 6 | 3 | 0 | 15 |
| 3. | Тема 3. Арифметический вектор. Векторные пространства. | 1 | 3 | 1 | 0 | 8 |
| 4. | Тема 4. Векторная алгебра. | 1 | 6 | 3 | 0 | 15 |
| 5. | Тема 5. Прямые линии и плоскости. | 1 | 7 | 4 | 0 | 18 |
| 6. | Тема 6. Кривые и поверхности второго порядка. | 1 | 4 | 2 | 0 | 10 |
| 7. | Тема 7. Комплексные числа. Многочлены и алгебраические уравнения. | 1 | 2 | 1 | 0 | 6 |
| 8. | Тема 8. Множества чисел. Действительные числа. Функция одной переменной. | 2 | 2 | 4 | 0 | 6 |
| 9. | Тема 9. Предел числовой последовательности, функции. | 2 | 3 | 5 | 0 | 10 |



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

| N | Разделы дисциплины / модуля | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) | | | Самостоятельная работа |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | |
| 10. | Тема 10. Непрерывность функции. Точки разрыва. | 2 | 1 | 2 | 0 | 3 |
| 11. | Тема 11. Производные и дифференциалы функции одной переменной, их приложения. | 2 | 3 | 6 | 0 | 11 |
| 12. | Тема 12. Исследование функций с помощью производных, построение их графиков. | 2 | 3 | 6 | 0 | 9 |
| 13. | Тема 13. Функция n-переменных. | 2 | 1 | 1 | 0 | 4 |
| 14. | Тема 14. Производные и дифференциалы функции n-переменных. Элементы теории поля. | 2 | 2 | 5 | 0 | 9 |
| 15. | Тема 15. Экстремумы функций нескольких переменных. | 2 | 1 | 3 | 0 | 8 |
| 16. | Тема 16. Неопределённый интеграл. | 3 | 6 | 9 | 0 | 27 |
| 17. | Тема 17. Определённый интеграл. Несобственные интегралы. Кратные интегралы. | 3 | 4 | 6 | 0 | 18 |
| 18. | Тема 18. Дифференциальные уравнения первого порядка. | 3 | 4 | 6 | 0 | 18 |
| 19. | Тема 19. Дифференциальные уравнения высших порядков. | 3 | 4 | 6 | 0 | 18 |
| 20. | Тема 20. Числовые ряды. | 3 | 4 | 6 | 0 | 18 |
| 21. | Тема 21. Функциональные ряды. | 3 | 3 | 6 | 0 | 17 |
| 22. | Тема 22. Комбинаторика. Случайные события и их вероятности. | 3 | 5 | 7 | 0 | 20 |
| 23. | Тема 23. Случайные величины. | 3 | 3 | 4 | 0 | 13 |
| 24. | Тема 24. Основы математической статистики. | 3 | 3 | 4 | 0 | 13 |
| | Итого | | 88 | 104 | 0 | 312 |

**4.2 Содержание дисциплины (модуля)**

**Тема 1. Определители. Матрицы.**

Определители 2-ого, 3-его порядков, порядка n. Свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки или столбца. Вычисление определителей. Определение матрицы. Виды матриц. Равенство матриц. Действия над матрицами. Свойства операций сложения и умножения на число, умножения матриц. Минор k- ого порядка. Базисный минор. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц. Эквивалентность матриц. Вычисление ранга матрицы. Обратная матрица, условие существования и основные способы её нахождения. Матричные уравнения, их решение.

**Тема 2. Системы линейных алгебраических уравнений.**

Основные определения и понятия. Матричная запись СЛАУ. Теорема Кронекера-Капелли. Решение СЛАУ методом обратной матрицы. Формулы Крамера. Элементарные преобразования СЛАУ. Решение СЛАУ методом Гаусса. Однородные системы линейных уравнений, свойства их решений. Фундаментальная система решений (ФСР), её нахождение. Представление общего решения однородной системы через ФСР.

**Тема 3. Арифметический вектор. Векторные пространства.**

Понятие n-мерного арифметического вектора. Равенство векторов, действия над ними. Скалярное произведение арифметических векторов. Понятие системы векторов, её линейной зависимости и независимости. N-мерное линейное векторное пространство R^n, его базис. Координаты вектора в R^n. Евклидово пространство.

**Тема 4. Векторная алгебра.**



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Понятие геометрического вектора. Длина вектора, угол между ними. Равенство векторов. Орт вектора. Проекция вектора. Графические действия над векторами. Коллинеарность и компла-нарность векторов. Базис плоскости, пространства. Координаты вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме. Прямоугольная декартова система координат. Радиус-вектор и координаты точки. Решение простейших задач векторной алгебры в координатной форме (вычисление длины и направляющих косинусов вектора; координат вектора, заданного двумя точками; расстояния между точками; координат точки, делящей отрезок пополам). Скалярное произведение векторов, его свойства, выражение в координатной форме, применение для решения геометрических задач (вычисление угла между векторами, длины вектора, проекции вектора на вектор). Условие перпендикулярности векторов. Векторное и смешанное произведения векторов, их определения, свойства, выражения в координатной форме, применения для решения геометрических задач (вычисление площадей треугольников и параллелограммов, объёмов тетраэдров и параллелепипедов). Условия параллельности и компланарности векторов.

**Тема 5. Прямые линии и плоскости.**

Прямая на плоскости. Нормальный и направляющий векторы прямой. Различные виды уравнений прямой на плоскости. Составление уравнений прямой. Расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми. Точка пересечения прямых. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Плоскость. Нормальный вектор плоскости, его нахождение. Различные виды уравнений плоскости. Составление уравнений плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Направляющий вектор прямой, его нахождение. Различные виды уравнений прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.

**Тема 6. Кривые и поверхности второго порядка.**

Понятие алгебраической кривой второго порядка, их классификация. Окружность и эллипс, их канонические уравнения, форма, характеристики. Построение окружности и эллипса, заданных общим уравнением. Гипербола и парабола, их канонические уравнения, форма, характеристики. Построение гиперболы и параболы, заданных общим уравнением. Алгебраические поверхности второго порядка (сфера, эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды, цилиндры), их канонические уравнения и форма.

**Тема 7. Комплексные числа. Многочлены и алгебраические уравнения.**

Комплексные числа, их геометрическое изображение на плоскости. Различные формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами. Формула Муавра. Извлечение корня n-ой степени из комплексных чисел. Многочлены и алгебраические уравнения. Основная теорема алгебры многочленов. Теорема Безу. Разложение многочленов на линейные и квадратичные множители. Нахождение корней алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел (в частности квадратного уравнения).

**Тема 8. Множества чисел. Действительные числа. Функция одной переменной.**

Множества чисел. Действительные числа, модуль числа и его свойства. Числовые промежутки. Окрестность точки (конечной и бесконечной). Понятие функции. Способы задания функции. Естественная область определения и график функции. Основные элементы поведения функции (ограниченность, чётность и нечётность, периодичность, монотонность). Основные элементарные функции. Обратная функция. Сложная функция. Элементарные функции и их классификация. Построение графиков функций.

**Тема 9. Предел числовой последовательности, функции.**

Числовая последовательность и её предел. Признак сходимости монотонной числовой последовательности. Число e. Определения предела функции. Односторонние пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые функции, их свойства. Неопределённые выражения. Основные теоремы о пределах функций (об ограниченности функции; о связи с бесконечно малой функцией; арифметические свойства пределов; о пределе элементарной функции). Предельный переход в неравенствах. Первый и второй замечательные пределы, их применение при вычислении пределов.

**Тема 10. Непрерывность функции. Точки разрыва.**

Определения непрерывности функции в точке. Понятие непрерывности справа и слева. Непрерывность элементарных функций. Точки разрыва функции и их классификация. Непрерывность функции на множестве. Основные свойства функций, непрерывных на отрезке (об ограниченности функции, об обращении её в нуль, о наибольшем и наименьшем значениях функции).

**Тема 11. Производные и дифференциалы функции одной переменной, их приложения.**

Приращение функции. Определение производной и её геометрический смысл. Непосредственное нахождение производной. Таблица производных основных элементарных функций. Простейшие правила нахождения производной. Производная сложной функции. Логарифмическая производная. Производная степенно-показательной функции. Производная функции, за-данной параметрически. Понятие дифференцируемости функции. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Применение первого дифференциала в приближённых вычислениях. Уравнения касательной и нормали к плоской кривой. Основные теоремы о дифференцируемых функциях (Ролля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталя и его применение для раскрытия неопределённостей.

**Тема 12. Исследование функций с помощью производных, построение их графиков.**



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Схема проведения полного исследования функции. Стационарные и критические точки функции. Возрастание и убывание функции, нахождение участков монотонности функции. Локальные экстремумы функции, условия их существования и нахождение. Наибольшее и наименьшее значения дифференцируемой функции на отрезке, их нахождение. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба, условия их существования и нахождение. Вертикальные и наклонные асимптоты графика функции, условия их существования и нахождение. Построение графика функции.

**Тема 13. Функция n-переменных.**

Понятия n- мерной точки, n- мерного арифметического пространства R^n. Множества точек в R^n. Окрестность точки. Классификация точек. Понятие функции двух, трёх, n переменных. Область определения и график функции. Линии уровня. Полное и частные приращения функции. Понятия предела и непрерывности ФНП. Свойства ФНП, непрерывных в ограниченной и замкнутой области.

**Тема 14. Производные и дифференциалы функции n-переменных. Элементы теории поля.**

Частные производные первого и высших порядков, их нахождение. Независимость смешанных производных от порядка дифференцирования. Понятие дифференцируемости ФНП в точке, условия дифференцируемости. Полные дифференциалы ФНП первого и высших порядков. Применение первого дифференциала в приближённых вычислениях. Частные производные ФНП, заданных неявно. Производная по направлению и градиент ФНП, взаимосвязь между ни-ми. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Понятия скалярного и векторного полей. Дифференциальные операции теории поля (градиент, дивергенция, ротор, оператор Лапласа).

**Тема 15. Экстремумы функций нескольких переменных.**

Стационарные и критические точки. Локальный безусловный экстремум функции двух переменных, необходимое и достаточное условия его существования и нахождение. Наибольшее и наименьшее значения дифференцируемой функции двух переменных в ограниченной замкнутой области, их нахождение. Понятие об условном экстремуме ФНП.

**Тема 16. Неопределённый интеграл.**

Первообразная функции и её основные свойства. Неопределённый интеграл, условия его существования и основные свойства. Таблица основных неопределённых интегралов. Непосредственное интегрирование. Интегрирование заменой переменной и по частям. Интегрирование функций, содержащих квадратный трёхчлен. Неправильные и правильные рациональные дроби. Разложение правильной дроби на простые дроби. Интегрирование простых, правильных и неправильных рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений.

**Тема 17. Определённый интеграл. Несобственные интегралы. Кратные интегралы.**

Определённый интеграл, условия его существования, геометрический смысл и свойства. Оценка интеграла и формула среднего значения. Интеграл с переменным верхним пределом и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Формулы замены переменной и интегрирования по частям в определённом интеграле. Приближённое вычисление определённых интегралов. Применение определённого интеграла для вычисления площадей плоских фигур, длин дуг кривых, объёмов тел. Несобственные интегралы по бесконечному промежутку интегрирования и от неограниченной функции, их сходимость и расходимость. Двойной интеграл, условие его существования и основные свойства. Вычисление двойного интеграла сведением к повторному интегралу в декартовых и полярных координатах. Геометрические и механические приложения двойных интегралов. Понятие тройного интеграла.

**Тема 18. Дифференциальные уравнения первого порядка.**

Понятие дифференциального уравнения (ДУ). Дифференциальные уравнения 1-ого порядка, основные сведения о них: формы записи, решение, начальные условия, общее и частное решения. Задача Коши для ДУ 1-ого порядка. ДУ с разделёнными и разделяющимися переменными. Однородные ДУ 1-ого порядка. Линейное ДУ 1-ого порядка и уравнение Бернулли. ДУ в полных дифференциалах.

**Тема 19. Дифференциальные уравнения высших порядков.**

Дифференциальное уравнение n-ого порядка, основные сведения о них: формы записи, решение, начальные условия, общее и частное решения. Задача Коши для ДУ n-ого порядка. ДУ, допускающие понижение порядка. Линейные ДУ n-ого порядка. Линейно зависимые и независимые системы функций. Определитель Вронского. Структура общего решения линейного однородного и неоднородного ДУ порядка n. Характеристическое уравнение. Нахождение общего решения линейного однородного ДУ порядка n с постоянными коэффициентами. Линейные не-однородные ДУ порядка n с постоянными коэффициентами, нахождение их общих решений для правой части специального вида. Принцип суперпозиции частных решений. Метод вариации произвольных постоянных. Понятие о нормальной системе ДУ.

**Тема 20. Числовые ряды.**

Понятие числового ряда. Частичная сумма, остаток, сходимость и расходимость, сумма ряда. Необходимый признак сходимости и достаточный признак расходимости ряда. Ряд геометрической прогрессии и обобщённый гармонический ряд, условия их сходимости и расходимости. Признаки сходимости рядов с положительными членами (сравнения, Даламбера и Коши). Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка знакочередующегося ряда. Абсолютно и условно сходящиеся ряды.

**Тема 21. Функциональные ряды.**



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Понятие функционального ряда, его области определения, частичной суммы, остатка, точки сходимости, области сходимости, суммы. Степенной ряд. Радиус, интервал, область сходимости степенного ряда, их нахождение. Ряды Тейлора и Маклорена, разложение в них функций. Понятие тригонометрического ряда. Ряды Фурье, разложение в них функций. Применение степенных и тригонометрических рядов в приближённых вычислениях.

**Тема 22. Комбинаторика. Случайные события и их вероятности.**

Комбинаторика и её основная задача. Правила суммы и произведения комбинаторики. Размещения, сочетания, перестановки, подсчёт их числа. Предмет теории вероятностей. Понятие случайного эксперимента и статистической устойчивости его исходов. Пространство элементарных событий. Случайные события, действия над ними. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Свойства вероятности. Условная вероятность события. Независимые и зависимые события. Формулы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные испытания. Схема и формула Бернулли. Приближённые формулы Пуассона и Муавра-Лапласа.

**Тема 23. Случайные величины.**

Понятие случайной величины. Функция распределения вероятностей случайной величины, её свойства. Дискретная и непрерывная случайные величины, способы их задания. Числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, мода, медиана, начальные и центральные моменты. Свойства математического ожидания и дисперсии. Основные законы распределения случайных величин: биномиальный, Пуассона, равномерный, показательный и нормальный, их числовые характеристики. Неравенство Чебышева. Понятие о законах больших чисел и центральной предельной теореме теории вероятностей. Понятие многомерной случайной величины.

**Тема 24. Основы математической статистики.**

Предмет и основные задачи математической статистики (статистическое оценивание, проверка статистических гипотез, исследование взаимосвязей случайных величин), её взаимосвязь с теорией вероятностей. Генеральная совокупность и выборка из неё. Способы формирования выборки, понятие её репрезентативности. Основные способы записи выборки: вариационный ряд; статистический дискретный и интервальный ряды. Графическое изображение статистических рядов распределения выборки (полигон, гистограмма). Числовые характеристики выборки (среднее арифметическое, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, мода, медиана). Статистическая обработка экспериментальных данных с использованием ПЭВМ. Современные статистические пакеты анализа данных.

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

| Этап | Форма контроля | Оцениваемые компетенции | Темы (разделы) дисциплины |
|---|---|---|---|
| **Семестр 1** | | | |
| | ***Текущий контроль*** | | |



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

| Этап | Форма контроля | Оцениваемые компетенции | Темы (разделы) дисциплины |
|---|---|---|---|
| 1 | Устный опрос | ОПК-3 , ПК-19 | 1. Определители. Матрицы.<br>2. Системы линейных алгебраических уравнений.<br>3. Арифметический вектор. Векторные пространства.<br>4. Векторная алгебра.<br>5. Прямые линии и плоскости.<br>6. Кривые и поверхности второго порядка.<br>7. Комплексные числа. Многочлены и алгебраические уравнения. |
| 2 | Письменное домашнее задание | ОПК-3 , ПК-19 | 1. Определители. Матрицы.<br>2. Системы линейных алгебраических уравнений.<br>3. Арифметический вектор. Векторные пространства.<br>4. Векторная алгебра.<br>5. Прямые линии и плоскости.<br>6. Кривые и поверхности второго порядка.<br>7. Комплексные числа. Многочлены и алгебраические уравнения. |
| 3 | Контрольная работа | ОПК-3 , ПК-19 | 1. Определители. Матрицы.<br>2. Системы линейных алгебраических уравнений.<br>3. Арифметический вектор. Векторные пространства.<br>4. Векторная алгебра.<br>5. Прямые линии и плоскости. |
| | ***Зачет*** | ОК-7, ОПК-3, ПК-19 | |
| **Семестр 2** | | | |
| | ***Текущий контроль*** | | |
| 1 | Устный опрос | ОПК-3 , ПК-19 | 8. Множества чисел. Действительные числа. Функция одной переменной.<br>9. Предел числовой последовательности, функции.<br>10. Непрерывность функции. Точки разрыва.<br>11. Производные и дифференциалы функции одной переменной, их приложения.<br>12. Исследование функций с помощью производных, построение их графиков.<br>13. Функция n-переменных.<br>14. Производные и дифференциалы функции n-переменных. Элементы теории поля.<br>15. Экстремумы функций нескольких переменных. |
| 2 | Письменное домашнее задание | ОПК-3 , ПК-19 | 8. Множества чисел. Действительные числа. Функция одной переменной.<br>9. Предел числовой последовательности, функции.<br>10. Непрерывность функции. Точки разрыва.<br>11. Производные и дифференциалы функции одной переменной, их приложения.<br>12. Исследование функций с помощью производных, построение их графиков.<br>13. Функция n-переменных.<br>14. Производные и дифференциалы функции n-переменных. Элементы теории поля.<br>15. Экстремумы функций нескольких переменных. |
| 3 | Контрольная работа | ОПК-3 , ПК-19 | 8. Множества чисел. Действительные числа. Функция одной переменной.<br>9. Предел числовой последовательности, функции.<br>10. Непрерывность функции. Точки разрыва.<br>11. Производные и дифференциалы функции одной переменной, их приложения.<br>12. Исследование функций с помощью производных, построение их графиков. |
| | ***Экзамен*** | ОК-7, ОПК-3, ПК-19 | |
| **Семестр 3** | | | |
| | ***Текущий контроль*** | | |



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

| Этап | Форма контроля | Оцениваемые компетенции | Темы (разделы) дисциплины |
|---|---|---|---|
| 1 | Устный опрос | ОПК-3 , ПК-19 | 16. Неопределённый интеграл.<br>17. Определённый интеграл. Несобственные интегралы. Кратные интегралы.<br>18. Дифференциальные уравнения первого порядка.<br>19. Дифференциальные уравнения высших порядков.<br>20. Числовые ряды.<br>21. Функциональные ряды.<br>22. Комбинаторика. Случайные события и их вероятности.<br>23. Случайные величины.<br>24. Основы математической статистики. |
| 2 | Письменное домашнее задание | ОПК-3 , ПК-19 | 16. Неопределённый интеграл.<br>17. Определённый интеграл. Несобственные интегралы. Кратные интегралы.<br>18. Дифференциальные уравнения первого порядка.<br>19. Дифференциальные уравнения высших порядков.<br>20. Числовые ряды.<br>21. Функциональные ряды.<br>22. Комбинаторика. Случайные события и их вероятности.<br>23. Случайные величины.<br>24. Основы математической статистики. |
| 3 | Контрольная работа | ОПК-3 , ПК-19 | 16. Неопределённый интеграл.<br>17. Определённый интеграл. Несобственные интегралы. Кратные интегралы.<br>18. Дифференциальные уравнения первого порядка.<br>19. Дифференциальные уравнения высших порядков.<br>20. Числовые ряды.<br>21. Функциональные ряды. |
| | ***Экзамен*** | ОК-7, ОПК-3, ПК-19 | |

**6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

| Форма контроля | Критерии оценивания | | | | Этап |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Отлично** | **Хорошо** | **Удовл.** | **Неуд.** | |
| **Семестр 1** | | | | | |
| **Текущий контроль** | | | | | |
| Устный опрос | В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | 1 |



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

| Форма контроля | Критерии оценивания | | | | Этап |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Отлично** | **Хорошо** | **Удовл.** | **Неуд.** | |
| Письменное домашнее задание | Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | 2 |
| Контрольная работа | Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | 3 |
| | **Зачтено** | | **Не зачтено** | | |
| **Зачет** | Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины. | | Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. | | |
| **Семестр 2** | | | | | |
| **Текущий контроль** | | | | | |
| Устный опрос | В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | 1 |



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

| Форма контроля | Критерии оценивания | | | | Этап |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Отлично** | **Хорошо** | **Удовл.** | **Неуд.** | |
| Письменное домашнее задание | Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | 2 |
| Контрольная работа | Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | 3 |
| **Экзамен** | Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала. | Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. | Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. | Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. | |
| **Семестр 3** | | | | | |
| **Текущий контроль** | | | | | |



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

| Форма контроля | Критерии оценивания | | | | Этап |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Отлично** | **Хорошо** | **Удовл.** | **Неуд.** | |
| Устный опрос | В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | 1 |
| Письменное домашнее задание | Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | 2 |
| Контрольная работа | Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | 3 |



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

| Форма контроля | Критерии оценивания | | | | Этап |
|---|---|---|---|---|---|
| | **Отлично** | **Хорошо** | **Удовл.** | **Неуд.** | |
| **Экзамен** | Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала. | Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. | Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. | Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. | |

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Семестр 1**

**Текущий контроль**

**1. Устный опрос**

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Примерные вопросы:

Тема 1. Определители 2-ого, 3-его порядков, порядка n; свойства определителей; миноры и алгебраические дополнения; разложение определителя по элементам строки или столбца; вычисление определителей. Действия над матрицами (сложение, умножение на число, линейная комбинация матриц, умножение на матрицу); элементарные преобразования матриц; нахождение базисного минора; вычисление ранга матрицы; обратная матрица, основные способы её нахождения; матричные уравнения, их решение.

Тема 2. Матричная запись СЛАУ; решение СЛАУ методом обратной матрицы; формулы Крамера; элементарные преобразования СЛАУ; решение СЛАУ методом Гаусса; фундаментальная система решений (ФСР), её нахождение; представление общего решения однородной системы через ФСР.

Тема 3. Действия над арифметическими векторами (сложение, умножение на число, линейная комбинация векторов); скалярное произведение векторов; координаты вектора в R^n.

Тема 4. Решение простейших задач векторной алгебры в координатной форме (вычисление длины и направляющих косинусов вектора; координат вектора, заданного двумя точками; расстояния между точками; координат точки, делящей отрезок пополам); скалярное произведение векторов, его применение для решения геометрических задач (вычисление угла между векторами, длины вектора, проекции вектора на вектор); условие перпендикулярности векторов; векторное и смешанное произведения векторов, их применения для решения геометрических задач (вычисление площадей треугольников и параллелограммов, объёмов тетраэдров и параллелепипедов); условия параллельности и компланарности векторов.

Тема 5. Составление уравнений прямой; расстояние от точки до прямой; угол между двумя прямыми; точка пере-сечения прямых; условия параллельности и перпендикулярности двух прямых; нормальный вектор плоскости, его нахождение; составление уравнений плоскости; взаимное расположение двух плоскостей; расстояние от точки до плоскости; направляющий вектор прямой в пространстве, его нахождение; составление уравнений прямой в пространстве; взаимное расположение двух прямых в пространстве; взаимное расположение прямой и плоскости.



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Тема 6. Классификация алгебраических кривых второго порядка; окружность, эллипс, гипербола, парабола, их канонические уравнения, характеристики; построение окружности, эллипса, гиперболы, параболы, заданных общим уравнением.
Тема 7. Комплексные числа, их изображение на плоскости; различные формы записи комплексных чисел; действия над комплексными числами; формула Муавра; извлечение корня n-ой степени из комплексных чисел; нахождение корней алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел (в частности квадратного уравнения).

**2. Письменное домашнее задание**

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7

Примерные задания:

Тема 1. Определители 2-ого, 3-его порядков, порядка n; свойства определителей; миноры и алгебраические дополнения; разложение определителя по элементам строки или столбца; вычисление определителей. Действия над матрицами (сложение, умножение на число, линейная комбинация матриц, умножение на матрицу); элементарные преобразования матриц; нахождение базисного минора; вычисление ранга матрицы; обратная матрица, основные способы её нахождения; матричные уравнения, их решение.
Тема 2. Матричная запись СЛАУ; решение СЛАУ методом обратной матрицы; формулы Крамера; элементарные преобразования СЛАУ; решение СЛАУ методом Гаусса; фундаментальная система решений (ФСР), её нахождение; представление общего решения однородной системы через ФСР.
Тема 3. Действия над арифметическими векторами (сложение, умножение на число, линейная комбинация векторов); скалярное произведение векторов; координаты вектора в R^n.
Тема 4. Решение простейших задач векторной алгебры в координатной форме (вычисление длины и направляющих косинусов вектора; координат вектора, заданного двумя точками; расстояния между точками; координат точки, делящей отрезок пополам); скалярное произведение векторов, его применение для решения геометрических задач (вычисление угла между векторами, длины вектора, проекции вектора на вектор); условие перпендикулярности векторов; векторное и смешанное произведения векторов, их применения для решения геометрических задач (вычисление площадей треугольников и параллелограммов, объёмов тетраэдров и параллелепипедов); условия параллельности и компланарности векторов.
Тема 5. Составление уравнений прямой; расстояние от точки до прямой; угол между двумя прямыми; точка пере-сечения прямых; условия параллельности и перпендикулярности двух прямых; нормальный вектор плоскости, его нахождение; составление уравнений плоскости; взаимное расположение двух плоскостей; расстояние от точки до плоскости; направляющий вектор прямой в пространстве, его нахождение; составление уравнений прямой в пространстве; взаимное расположение двух прямых в пространстве; взаимное расположение прямой и плоскости.
Тема 6. Классификация алгебраических кривых второго порядка; окружность, эллипс, гипербола, парабола, их канонические уравнения, характеристики; построение окружности, эллипса, гиперболы, параболы, заданных общим уравнением.
Тема 7. Комплексные числа, их изображение на плоскости; различные формы записи комплексных чисел; действия над комплексными числами; формула Муавра; извлечение корня n-ой степени из комплексных чисел; нахождение корней алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел (в частности квадратного уравнения).

**3. Контрольная работа**

Темы 1, 2, 3, 4, 5

Содержание аудиторной контрольной работы:

1) определители второго и третьего порядков, их вычисление, миноры и алгебраические дополнения;
2) определители четвёртого порядка, их вычисление по формулам разложения;
3) действия над матрицами (транспонирование, сложение, вычитание, умножение на число, умножение на матрицу), обратная матрица: определение, условие существования и нахождение (метод обратной матрицы);
4) решение СЛАУ методом Крамера;
5) решение СЛАУ методом Гаусса;
6) действия над арифметическими векторами (сложение, вычитание, умножение на число), скалярное произведение арифметических векторов, ортогональность векторов;
7) компланарность, коллинеарность, ортогональность, равенство векторов, векторное произведение и его модуль, их нахождение;
8) решение задач векторной алгебры: координаты вектора и его длина, деление отрезка пополам, расстояние между точками, проекция вектора на вектор, скалярное произведение, угол между векторами, площадь треугольника и параллелограмма, объём пирамиды, принадлежность четырёх точек одной плоскости;
9) решение задач аналитической геометрии: различные формы записи уравнения прямой на плоскости (проходящей через точку перпендикулярно вектору, параллельно вектору, через две точки, с угловым коэффициентом, в отрезках), угол между прямыми, точка пересечения прямых, расстояние от точки до прямой на плоскости, условия параллельности и перпендикулярности прямых;


ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

10) решение задач аналитической геометрии: различные формы записи уравнения плоскости (проходящей через точку перпендикулярно вектору, через три точки, в отрезках), угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, условия параллельности и перпендикулярности плоскостей, различные формы записи уравнения прямой в пространстве (проходящей через две точки, параметрическое), угол между прямыми, прямой и плоскостью, условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости, точка пересечения прямой и плоскости.

**Зачет**

Вопросы к зачету:

1. Определители 2-ого и 3-его порядка, их вычисление. Основные свойства определителей.
2. Понятие определителя n-ого порядка. Минор и алгебраическое дополнение элемента определителя. Теорема о разложении определителя по элементам строки или столбца.
3. Понятие матрицы. Частные виды матриц (квадратная, треугольная, диагональная, нулевая, единичная).
4. Элементарные преобразования матриц. Понятие эквивалентности и равенства матриц.
5. Действия над матрицами (сложение, вычитание, умножение матрицы на число, умножение матрицы на матрицу) и их свойства. Линейная комбинация матриц.
6. Минор k-ого порядка, базисный минор, ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы.
7. Понятие обратной матрицы. Вырожденные и невырожденные матрицы. Теорема о существовании обратной матрицы. Основные способы нахождения обратной матрицы.
8. Матричные уравнения и их решение.
9. Понятие системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Частные виды СЛАУ (квадратная, однородная, неоднородная). Матрица, расширенная матрица, определитель СЛАУ.
10. Решение, множество решений СЛАУ. Совместность, несовместность, определённость, неопределённость, эквивалентность СЛАУ. Критерий совместности СЛАУ (теорема Кронеккера-Капелли).
11. Метод Крамера для решения СЛАУ и условия его применимости.
12. Матричная форма записи СЛАУ. Матричный способ (метод обратной матрицы) решения СЛАУ и условия его применимости.
13. Элементарные преобразования СЛАУ, их основное свойство. Метод Гаусса решения СЛАУ и условия его применимости. Базисные и свободные неизвестные. Нахождение общего решения СЛАУ. Частные решения СЛАУ.
14. Однородные СЛАУ, условия существования их ненулевых решений, свойства их частных решений.
15. Понятие линейной независимости и зависимости частных решений однородной СЛАУ. Фундаментальная система решений (ФСР) и её нахождение. Представление общего решения однородной СЛАУ через ФСР.
16. Понятие n-мерного арифметического вектора. Равенство векторов. Действия над векторами (сложение, вычитание, умножение на число, умножение на матрицу). Линейная комбинация векторов.
17. Скалярное произведение арифметических векторов. Понятие ортогональности векторов.
18. Система векторов и её линейная комбинация. Понятие линейной зависимости и независимости системы векторов. Теорема о необходимом и достаточном условиях линейной зависимости системы векторов.
19. Понятие векторного пространства R^n, евклидова пространства E^n. Базис, канонический базис и ранг R^n.
20. Разложение вектора в R^n по векторам его базиса. Координаты вектора в R^n.
21. Понятие геометрического вектора. Равенство векторов. Противоположный вектор. Орт вектора. Проекция вектора на вектор.
22. Графические правила сложения, вычитания, умножения вектора на число.
23. Коллинеарность векторов. Базис и канонический базис плоскости. Координаты вектора.
24. Компланарность векторов. Базис и канонический базис пространства. Координаты вектора.
25. Понятие декартовой системы координат. Полярные координаты. Радиус-вектор, координаты точки. Вычисление длины вектора; направляющих косинусов вектора; координат вектора, заданного двумя точками; расстояния между точками.
26. Скалярное произведение векторов, его свойства, выражение через координаты векторов. Вычисление угла между векторами. Условие ортогональности векторов.
27. Векторное произведение векторов, его свойства, выражение через координаты векторов. Вычисление площадей параллелограммов и треугольников. Условие коллинеарности векторов.
28. Смешанное произведение векторов, свойства, выражение через координаты векторов. Вычисление объёмов параллелепипедов и тетраэдров. Условие компланарности векторов.
29. Прямая линия на плоскости, её общее уравнение. Нормальный и направляющий векторы прямой. Построение прямой.
30. Различные виды уравнений прямой на плоскости (нормальное уравнение; каноническое уравнение; уравнение прямой, проходящей через две точки; уравнение прямой с угловым коэффициентом; уравнение прямой в отрезках).
31. Решение простейших задач с прямой на плоскости (нахождение расстояния от точки до прямой; вычисление угла между прямыми; нахождение точки пересечения прямых; установление параллельности и перпендикулярности прямых).
32. Плоскость, её общее уравнение. Нормальный вектор плоскости и его нахождение. Построение плоскости.
33. Различные виды уравнений плоскости (нормальное уравнение; уравнение плоскости, проходящей через три точки; уравнение плоскости в отрезках).



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

34. Решение простейших задач с плоскостью (нахождение расстояния от точки до плоскости; вычисление угла между плоскостями; установление параллельности и перпендикулярности плоскостей).
35. Прямая линия в пространстве, её общее уравнение. Направляющий вектор прямой, его нахождение.
36. Различные виды уравнений прямой в пространстве (каноническое уравнение; уравнение прямой, проходящей через две точки; параметрическое уравнение).
37. Решение простейших задач с прямой и плоскостью в пространстве (вычисление угла между двумя прямыми, между прямой и плоскостью; установление параллельности и перпендикулярности двух прямых, прямой и плоскости; нахождение точки пересечения прямой и плоскости).
38. Алгебраическая кривая 2-ого порядка на плоскости, её общее уравнение. Классификация кривых 2-ого порядка.
39. Окружность, её каноническое и нормальное уравнения. Общее геометрическое свойство то-чек окружности. Построение окружности, заданной общим уравнением.
40. Эллипс, его каноническое уравнение и характеристики. Общее геометрическое свойство точек эллипса. Построение эллипса, заданного общим уравнением.
41. Гипербола, её каноническое уравнение и характеристики. Общее геометрическое свойство точек гиперболы. Построение гиперболы, заданной общим уравнением.
42. Парабола, её каноническое уравнение и характеристики. Общее геометрическое свойство точек параболы. Построение параболы, заданной общим уравнением.
43. Понятие алгебраической поверхности 2-ого порядка. Сфера, её каноническое и нормальное уравнения. Общее геометрическое свойство точек сферы.
44. Эллипсоид, гиперболоиды, их канонические уравнения и графики.
45. Параболоиды, цилиндры, их канонические уравнения и графики.
46. Комплексное число, его изображение на плоскости. Комплексно-сопряжённое число. Модуль и аргумент комплексного числа. Различные формы записи комплексного числа (алгебраическая, тригонометрическая).
47. Действия над комплексными числами (сложение, вычитание, умножение, деление) в алгебраической форме.
48. Возведение комплексного числа в степень. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексного числа.
49. Понятие многочлена, алгебраического уравнения. Основная теорема алгебры многочленов. Разложение многочлена на множители. Теорема Безу.
50. Нахождение корней квадратного уравнения на множестве комплексных чисел.

**Семестр 2**

**Текущий контроль**

**1. Устный опрос**

Темы 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Примерные вопросы:

Тема 8. Логическая символика и её использование для краткой записи математических утверждений; нахождение естественной области определения функции; установление чётности и нечётности, периодичности функции; представление функции в виде сложной функции; построение графиков функций.

Тема 9. Предел числовой последовательности, его вычисление; предел функции, его вычисление; неопределённые выражения; вычисление пределов рациональных и иррациональных выражений; первый и второй замечательные пределы, их применение при вычислении пределов; односторонние пределы.

Тема 10. Установление непрерывности функций; точки разрыва функции и их классификация.

Тема 11. Простейшие правила нахождения производной; производная сложной функции; логарифмическая производная; производная степенно-показательной функции; производная функции, заданной параметрически; дифференциал функции; производные и дифференциалы высших порядков; применение первого дифференциала в приближённых вычислениях; уравнения касательной и нормали к плоской кривой; правило Лопиталя и его применение для раскрытия неопределённостей..

Тема 12. Нахождение участков монотонности функции; локальные экстремумы функции, их нахождение; наибольшее и наименьшее значения дифференцируемой функции на отрезке, их нахождение; нахождение Интервалов выпуклости и вогнутости функции; точки перегиба, их нахождение; вертикальные и наклонные асимптоты графика функции, их нахождение; построение графика функции.

Тема 13. Нахождение области определения ФНП, линий уровня; предел ФНП, его вычисление.

Тема 14. Частные производные первого и высших порядков, их нахождение; полные дифференциалы ФНП первого и высших порядков; частные производные ФНП, заданных неявно; производная сложной ФНП; производная по направлению и градиент ФНП; применение первого дифференциала в приближённых вычислениях; касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Тема 15. Локальный безусловный экстремум ФНП, его нахождение; наибольшее и наименьшее значения дифференцируемой ФНП в ограниченной замкнутой области, их нахождение.

**2. Письменное домашнее задание**

Темы 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Примерные задания:

Тема 8. Логическая символика и её использование для краткой записи математических утверждений; нахождение естественной области определения функции; установление чётности и нечётности, периодичности функции; представление функции в виде сложной функции; построение графиков функций.



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Тема 9. Предел числовой последовательности, его вычисление; предел функции, его вычисление; неопределённые выражения; вычисление пределов рациональных и иррациональных выражений; первый и второй замечательные пределы, их применение при вычислении пределов; односторонние пределы.

Тема 10. Установление непрерывности функций; точки разрыва функции и их классификация.

Тема 11. Простейшие правила нахождения производной; производная сложной функции; логарифмическая производная; производная степенно-показательной функции; производная функции, заданной параметрически; дифференциал функции; производные и дифференциалы высших порядков; применение первого дифференциала в приближённых вычислениях; уравнения касательной и нормали к плоской кривой; правило Лопиталя и его применение для раскрытия неопределённостей..

Тема 12. Нахождение участков монотонности функции; локальные экстремумы функции, их нахождение; наибольшее и наименьшее значения дифференцируемой функции на отрезке, их нахождение; нахождение Интервалов выпуклости и вогнутости функции; точки перегиба, их нахождение; вертикальные и наклонные асимптоты графика функции, их нахождение; построение графика функции.

Тема 13. Нахождение области определения ФНП, линий уровня; предел ФНП, его вычисление.

Тема 14. Частные производные первого и высших порядков, их нахождение; полные дифференциалы ФНП первого и высших порядков; частные производные ФНП, заданных неявно; производная сложной ФНП; производная по направлению и градиент ФНП; применение первого дифференциала в приближённых вычислениях; касательная плоскость и нормаль к поверхности.

Тема 15. Локальный безусловный экстремум ФНП, его нахождение; наибольшее и наименьшее значения дифференцируемой ФНП в ограниченной замкнутой области, их нахождение.

**3. Контрольная работа**

Темы 8, 9, 10, 11, 12

Содержание аудиторной контрольной работы:

1) область определения функции;

2) чётность и нечётность функции;

3) вычисление пределов рациональных и иррациональных выражений, приводящих к неопределённостям;

4) вычисление пределов с использованием первого и второго замечательного пределов;

5) установление непрерывности функции; точки разрыва, их нахождение и классификация;

6) производная, её значение, дифференциал функции одной переменной;

7) вторая производная, параметрическая производная функции одной переменной;

8) уравнение касательной и нормали;

9) интервалы монотонности, точки локального экстремума, наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке, асимптоты, точки перегиба, интервалы выпуклости и вогнутости;

10) правило Лопиталя.

**Экзамен**

Вопросы к экзамену:

1. Множества чисел. Множество действительных чисел, его геометрическая интерпретация и свойства. Модуль действительного числа и его свойства.

2. Числовые множества. Числовые промежутки. Окрестность конечной точки и бесконечности.

3. Функция: определение, основные способы задания. Естественная область определения функции. Явная, неявная и параметрическая формы аналитического задания функции. График функции.

4. Основные элементы поведения функции (чётность, нечётность, периодичность, ограниченность, монотонность).

5. Основные элементарные функции (степенные, тригонометрические, обратные тригонометрические, показательная, логарифмическая), их свойства и графики.

6. Гиперболические функции, их свойства и графики.

7. Обратная функция. Сложная функция. Элементарные функции и их классификация.

8. Построение графиков: элементарных функций путём преобразований известных графиков; функций, содержащим знак абсолютной величины; функций, задаваемых несколькими аналитическими выражениями.

9. Простейшие элементарные функции: линейная, квадратичная, их свойства и графики.

10. Понятие числовой последовательности. Определение предела числовой последовательности. Сходящиеся и расходящиеся числовые последовательности.

11. Признак сходимости монотонной числовой последовательности. Число e.

12. Определения предела функции в конечной точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Необходимое и достаточное условия существования предела функции в точке.

13. Бесконечно малые функции, их основные свойства. Примеры бесконечно малых функций.

14. Бесконечно большие функции, их основные свойства и взаимосвязь с бесконечно малыми функциями. Примеры бесконечно больших функций.

15. Функции, ограниченные в окрестности точки . Теорема об ограниченности функции, имеющей конечный передел.

16. Теорема о взаимосвязи функции, имеющей конечный предел, с бесконечно малой функцией.

17. Теорема о пределах арифметических операций над функциями, имеющими конечный предел.



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

18. Предел элементарной функции. Предельный переход в неравенствах.
19. Первый и второй замечательные пределы, их следствия и применение при вычислении пределов.
20. Определения непрерывности функции в точке. Понятие непрерывности справа и слева. Необходимое и достаточное условия непрерывности функции в точке. Непрерывность элементарных функций.
21. Понятие непрерывности на отрезке. Свойства непрерывных на отрезке функций (об ограниченности функции, обращении функции в нуль, наибольшем и наименьшем значениях функции).
22. Точки разрыва функции, их классификация и нахождение.
23. Приращение функции. Определение производной. Непосредственное нахождение производной.
24. Геометрический смысл производной. Касательная и нормаль к кривой в данной точке, их уравнения.
25. Простейшие правила нахождения производной (постоянной, суммы, разности, произведения и частного функций).
26. Производная обратной функции.
27. Производная сложной функции.
28. Логарифмическая производная, её применение для нахождения производной степенно-показательной функции.
29. Производные функций, заданных параметрически.
30. Дифференциал функции. Простейшие правила нахождения дифференциалов (постоянной, суммы, разности, произведения и частного функций). Применение первого дифференциала в приближённых вычислениях.
31. Производные и дифференциалы высших порядков, их нахождение.
32. Теорема Ролля, геометрический смысл теоремы.
33. Теорема Лагранжа. Геометрический смысл теоремы. Формула конечных приращений Лагранжа. Теорема Коши.
34. Правило Лопиталя, его применение для раскрытия неопределённостей.
35. Достаточный признак монотонности функции. Стационарные и критические точки функции. Нахождение интервалов монотонности функции.
36. Точки локального экстремума (максимума и минимума) и локальные экстремумы функции. Необходимое и достаточные условия существования локального экстремума функции.
37. Глобальные экстремумы (наибольшее и наименьшее значения) функции на отрезке, их нахождение для дифференцируемой функции.
38. Понятия выпуклости и вогнутости функции. Достаточный признак выпуклости (вогнутости) функции на интервале. Нахождение интервалов выпуклости и вогнутости функции. Точка перегиба графика функции, условия её существования и нахождение.
39. Понятие асимптоты графика функции. Вертикальные и наклонные асимптоты, условия их существования и нахождение.
40. N-мерная точка, n-мерное арифметическое пространство R^n. Расстояние в R^n.
41. N-мерный шар. Окрестность точки в R^n. Классификация точек (предельные, внутренние, граничные). Множества точек в R^n (открытые, замкнутые, ограниченные, связные, выпуклые).
42. Понятие функции 2-х переменных, 3-х, n-переменных. Естественная область определения ФНП, график функции 2-х переменных, линии и поверхности уровня.
43. Частные и полное приращения ФНП. Понятия предела и непрерывности ФНП. Свойства функций нескольких переменных непрерывных в ограниченной и замкнутой области.
44. Частные производные первого и высших порядков, их нахождение. Теорема о равенстве смешанных производных в данной точке.
45. Дифференциалы ФНП первого и высших порядков, их нахождение. Применение первого дифференциала в приближённых вычислениях.
46. Производная по направлению и градиент ФНП, взаимосвязь между ними.
47. Производная неявной функции нескольких переменных. Производная сложной ФНП.
48. Точки локального экстремума (максимума и минимума) и локальные экстремумы ФНП. Стационарные точки. Необходимое и достаточное условия локального экстремума ФНП.
49. Глобальные экстремумы (наибольшее и наименьшее значения) функции двух переменных в ограниченной замкнутой области, их нахождение для дифференцируемой функции.
50. Понятия скалярного и векторного полей. Дифференциальные операции теории поля (градиент, дивергенция, ротор, оператор Лапласа).

**Семестр 3**

**Текущий контроль**

**1. Устный опрос**

Темы 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24

Примерные вопросы:

Тема 16. Первообразная функции и её нахождение; непосредственное интегрирование; интегрирование заменой переменной и по частям; интегрирование функций, содержащих квадратный трёхчлен; интегрирование простых, правильных и неправильных рациональных дробей; интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений.



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Тема 17. Оценка интеграла и формула среднего значения; формула Ньютона-Лейбница; формулы замены переменной и интегрирования по частям в определённом интеграле; приближённое вычисление определённых интегралов; применение определённого интеграла для вычисления площадей плоских фигур, длин дуг кривых, объёмов тел; несобственные интегралы по бесконечному промежутку интегрирования и от неограниченной функции, их сходимость и расходимость; вычисление двойного интеграла сведением к повторному; замена переменных в двойном интеграле; вычисление площади плоской фигуры и объема тела с помощью двойного интеграла; механические приложения двойных интегралов (вычисление массы, статических моментов, моментов инерции, координат центра тяжести плоской пластины);.

Тема 18. ДУ с разделёнными и разделяющимися переменными, однородные ДУ 1-ого порядка, линейное ДУ 1-ого порядка и уравнение Бернулли, нахождение их общих и частных решений.

Тема 19. ДУ, допускающие понижение порядка; нахождение общего решения линейного однородного ДУ порядка n с постоянными коэффициентами; линейные неоднородные ДУ порядка n с постоянными коэффициентами, нахождение их общих решений для правой части специального вида; принцип суперпозиции частных решений; метод вариации произвольных постоянных.

Тема 20. Сумма ряда, её вычисление; необходимый признак сходимости ряда; достаточный признак расходимости ряда; признаки сходимости рядов с положительными членами (сравнения, Даламбера и Коши); признак Лейбница для знакочередующихся рядов; оценка остатка знакочередующегося ряда; абсолютная и условная сходимость.

Тема 21. Нахождение интервала, радиуса абсолютной сходимости, области сходимости степенного ряда; разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена; применение степенных рядов в приближённых вычислениях; ряды Фурье, разложение в них функций.

Тема 22. Размещения, сочетания, перестановки, подсчёт их числа; решение комбинаторных задач; классическое, геометрическое определения вероятности; формулы сложения и умножения вероятностей; формула полной вероятности; формула Байеса; схема и формула Бернулли; приближённые формулы Пуассона и Муавра-Лапласа.

Тема 23. Дискретная и непрерывная случайные величины, способы их задания; числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, мода, медиана, начальные и центральные моменты; свойства математического ожидания и дисперсии; основные законы распределения случайных величин: биномиальный, Пуассона, равномерный, показательный и нормальный, их числовые характеристики; неравенство Чебышева; дискретная двумерная случайная величина, законы распределения её вероятностей и числовые характеристики.

Тема 24. Основные способы записи выборки: вариационный ряд; статистический дискретный и интервальный ряды; графическое изображение статистических рядов распределения выборки (полигон, гистограмма); числовые характеристики выборки (среднее арифметическое, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, мода, медиана).

**2. Письменное домашнее задание**

Темы 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24

Примерные задания:

Тема 16. Первообразная функции и её нахождение; непосредственное интегрирование; интегрирование заменой переменной и по частям; интегрирование функций, содержащих квадратный трёхчлен; интегрирование простых, правильных и неправильных рациональных дробей; интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений.

Тема 17. Оценка интеграла и формула среднего значения; формула Ньютона-Лейбница; формулы замены переменной и интегрирования по частям в определённом интеграле; приближённое вычисление определённых интегралов; применение определённого интеграла для вычисления площадей плоских фигур, длин дуг кривых, объёмов тел; несобственные интегралы по бесконечному промежутку интегрирования и от неограниченной функции, их сходимость и расходимость; вычисление двойного интеграла сведением к повторному; замена переменных в двойном интеграле; вычисление площади плоской фигуры и объема тела с помощью двойного интеграла; механические приложения двойных интегралов (вычисление массы, статических моментов, моментов инерции, координат центра тяжести плоской пластины);.

Тема 18. ДУ с разделёнными и разделяющимися переменными, однородные ДУ 1-ого порядка, линейное ДУ 1-ого порядка и уравнение Бернулли, нахождение их общих и частных решений.

Тема 19. ДУ, допускающие понижение порядка; нахождение общего решения линейного однородного ДУ порядка n с постоянными коэффициентами; линейные неоднородные ДУ порядка n с постоянными коэффициентами, нахождение их общих решений для правой части специального вида; принцип суперпозиции частных решений; метод вариации произвольных постоянных.

Тема 20. Сумма ряда, её вычисление; необходимый признак сходимости ряда; достаточный признак расходимости ряда; признаки сходимости рядов с положительными членами (сравнения, Даламбера и Коши); признак Лейбница для знакочередующихся рядов; оценка остатка знакочередующегося ряда; абсолютная и условная сходимость.

Тема 21. Нахождение интервала, радиуса абсолютной сходимости, области сходимости степенного ряда; разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена; применение степенных рядов в приближённых вычислениях; ряды Фурье, разложение в них функций.

Тема 22. Размещения, сочетания, перестановки, подсчёт их числа; решение комбинаторных задач; классическое, геометрическое определения вероятности; формулы сложения и умножения вероятностей; формула полной вероятности; формула Байеса; схема и формула Бернулли; приближённые формулы Пуассона и Муавра-Лапласа.



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

Тема 23. Дискретная и непрерывная случайные величины, способы их задания; числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, мода, медиана, начальные и центральные моменты; свойства математического ожидания и дисперсии; основные законы распределения случайных величин: биномиальный, Пуассона, равномерный, показательный и нормальный, их числовые характеристики; неравенство Чебышева; дискретная двумерная случайная величина, законы распределения её вероятностей и числовые характеристики.

Тема 24. Основные способы записи выборки: вариационный ряд; статистический дискретный и интервальный ряды; графическое изображение статистических рядов распределения выборки (полигон, гистограмма); числовые характеристики выборки (среднее арифметическое, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, мода, медиана).

**3. Контрольная работа**

Темы 16, 17, 18, 19, 20, 21

Содержание аудиторной контрольной работы:

1) первообразная и её нахождение, непосредственное интегрирование;

2) замена переменной в неопределённом интеграле; интегрирование по частям в неопределённом интеграле;

3) интегрирование рациональных дробей, тригонометрических, иррациональных выражений;

4) вычисление определённого интеграла, несобственные интегралы по бесконечному промежутку интегрирования; приложения определённого интеграла (вычисление площадей плоских фигур, длин дуг кривых, объёмов тел вращения);

5) вычисление повторных, двойных интегралов;

6) ДУ с разделяющимися переменными, однородное ДУ, нахождение их общих и частных решений;

7) линейное ДУ первого порядка, уравнение Бернулли, нахождение их общих и частных решений.

8) ДУ высших порядков (простейшее, однородное линейное ДУ с постоянными коэффициентами); неоднородные линейные ДУ высших порядков с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида;

9) необходимый признак сходимости, достаточный признак расходимости, предельный признак сравнения; признак Даламбера, радикальный признак Коши; абсолютная и условная сходимость;

10) интервал, радиус, область сходимости степенного ряда; ряды Тейлора и Маклорена.

**Экзамен**

Вопросы к экзамену:

1. Первообразная функция, её свойства.

2. Неопределённый интеграл, условие его существования и свойства.

3. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, интегрирование заменой переменной, интегрирование по частям.

4. Нахождение интегралов от функций, содержащих квадратный трёхчлен.

5. Неправильная и правильная рациональные дроби, разложение правильной дроби на простые. Интегрирование простых, правильных и неправильных рациональных дробей.

6. Нахождение интегралов от тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка и ее применение.

7. Нахождение интегралов от иррациональных выражений.

8. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его геометрический смысл. Условия существования определённого интеграла.

9. Основные свойства определенного интеграла. Оценивание интеграла. Формула среднего значения.

10. Интеграл с переменным верхним пределом и его свойства.

11. Формула Ньютона-Лейбница.

12. Формулы замены переменной и интегрирования по частям в определённом интеграле.

13. Приближённое вычисление определённого интеграла (квадратурные формулы прямо-угольников, трапеций, Симпсона).

14. Площадь плоской фигуры и её вычисление с помощью определённого интеграла.

15. Длина дуги кривой и её вычисление с помощью определённого интеграла.

16. Объем тела вращения и его вычисление с помощью определенного интеграла.

17. Несобственные интегралы по бесконечному промежутку интегрирования, их сходимость и расходимость.

18. Несобственные интегралы от неограниченных функций, их сходимость и расходимость.

19. Двойной интеграл как предел интегральной суммы, условие его существования и геометрический смысл.

20. Основные свойства двойного интеграла. Оценивание двойного интеграла. Формула среднего значения.

21. Понятие элементарной области в направлении координатных осей. Повторные интегралы, их вычисление. Вычисление двойного интеграла сведением к повторному.

22. Полярные координаты, их связь с декартовыми. Формула замены переменных в двойном интеграле при переходе к полярным координатам.

23. Вычисление площади плоской фигуры и объёма цилиндрического тела с помощью двойного интеграла.

24. Понятие дифференциального уравнения первого порядка, различные формы его записи. Решение, начальные условия, общее и частное решения ДУ первого порядка. Задача Коши.

25. ДУ с разделёнными и разделяющимися переменными, их решение.

26. Однородные ДУ первого порядка, их решение.



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

27. Линейное ДУ первого порядка и его решение. Уравнение Бернулли и его решение.
28. Дифференциальное уравнение порядка n, различные формы его записи. Решение, начальные условия, общее и частное решения ДУ порядка n. Задача Коши.
29. ДУ порядка n, допускающие понижение порядка, их решение.
30. Понятие линейной зависимости и независимости системы функций. Определитель Вронского. Примеры линейно независимых систем функций.
31. Линейное ДУ порядка n. Однородные и неоднородные ЛДУ. Свойства частных решений, фундаментальная система решений ОЛДУ.
32. Структура общего решения однородного ЛДУ порядка n. Структура общего решения неоднородного ЛДУ порядка n. Принцип суперпозиции частных решений.
33. ОЛДУ порядка n с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Нахождение ФСР и общего решения ОЛДУ, когда корни характеристического уравнения - действительные и различные.
34. ОЛДУ порядка n с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Нахождение ФСР и общего решения ОЛДУ, когда корни характеристического уравнения - действительные и есть кратные.
35. ОЛДУ порядка n с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Нахождение ФСР и общего решения ОЛДУ, когда корни характеристического уравнения - комплексно-сопряжённые.
36. Нахождение частного решения НЛДУ порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
37. Метод вариации произвольных постоянных нахождения общего решения НЛДУ порядка n с постоянными коэффициентами и произвольной правой частью.
38. Понятие числового ряда (ЧР). Частичная сумма и остаток ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Сумма ряда.
39. Основные свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости и достаточный признак расходимости ряда.
40. Достаточные признаки сравнения (классический и предельный) сходимости рядов с положительными членами.
41. Эталонные числовые ряды (геометрический и обобщённый гармонический), условия их сходимости и расходимости.
42. Достаточные признаки Даламбера и Коши сходимости рядов с положительными члена-ми, условия их применимости.
43. Знакочередующийся числовой ряд. Признак Лейбница. Оценка суммы знакочередующегося ряда и его остатка.
44. Знакопеременный числовой ряд. Абсолютно и условно сходящиеся числовые ряды, их свойства. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда.
45. Функциональный ряд (ФР). Частичная сумма, остаток, точка сходимости, область определения и область сходимости ФР. Сумма функционального ряда. Абсолютно сходящиеся ФР.
46. Степенной ряд. Признак Абеля абсолютной сходимости степенного ряда. Радиус и интервал абсолютной сходимости степенного ряда.
47. Нахождение области обычной и абсолютной сходимости степенного ряда. Основные свойства степенных рядов.
48. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в ряд Тейлора. Применение ряда Тейлора в приближённых вычислениях.
49. Тригонометрический ряд. Ряд Фурье. Разложение функций в ряд Фурье. Ряды Фурье для чётных и нечётных функций.
50. Предмет теории вероятностей. Понятия случайного эксперимента, случайного события. Свойство статистической устойчивости исходов случайного эксперимента.
51. Элементарное событие. Пространство элементарных событий Ω. Случайное событие, как подмножество Ω . Достоверное и невозможное события. Представление событий в виде диаграмм Эйлера-Венна.
52. Действия над случайными событиями, их геометрическая иллюстрация с помощью диа-грамм Эйлера-Венна. Совместные и несовместные, противоположные события.
53. Комбинаторика: правила суммы и произведения; сочетания, размещения и перестановки, подсчёт их числа.
54. Равновозможные события. Классическое определение вероятности. Частота, относи-тельная частота появления события. Статистическое определение вероятности.
55. Основные свойства вероятности. Условная вероятность события. Зависимые и независимые события. Формулы сложения и умножения вероятностей (для двух событий).
56. Полная группа событий, гипотезы. Формулы полной вероятности, Байеса.
57. Повторные испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Приближённые формулы Пуассона и Муавра-Лапласа.
58. Понятие случайной величины (СВ). Функция распределения случайной величины и её основные свойства.
59. Дискретная случайная величина (ДСВ). Ряд распределения, многоугольник распределения, функция распределения ДСВ, их построение.
60. Непрерывная случайная величина (НСВ). Функция плотности распределения, её основ-ные свойства. Представление функции распределения НСВ через функцию плотности распределения.


ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

61. Математическое ожидание дискретной и непрерывной случайной величин. Основные свойства математического ожидания.
62. Дисперсия и среднее квадратичное отклонение случайной величины. Основные свойства дисперсии. Вычисление дисперсии дискретной и непрерывной случайных величин.
63. Начальные и центральные моменты k-ого порядка, взаимосвязь между ними. Асимметрия и эксцесс.
64. Биномиальный закон распределения ДСВ, его числовые характеристики (математическое ожидание и дисперсия).
65. Пуассоновский закон распределения ДСВ, его числовые характеристики (математическое ожидание и дисперсия).
66. Равномерный закон распределения НСВ, его числовые характеристики (математическое ожидание и дисперсия).
67. Показательный закон распределения НСВ, его числовые характеристики (математическое ожидание и дисперсия).
68. Нормальный закон распределения НСВ, его числовые характеристики (математическое ожидание, дисперсия). Стандартный нормальный закон распределения. Интеграл Лапласа и его применение для вычисления вероятности попадания нормально распределённой СВ в заданный интервал. Правило ?трёх сигм?.
69. Неравенство Чебышева. Понятие о законах больших чисел и центральной предельной теореме теории вероятностей.
70. Предмет математической статистики. Основные задачи математической статистики. Взаимосвязь математической статистики и теории вероятностей.
71. Генеральная совокупность и выборка. Основные способы организации выборки (повторный и бесповторный отбор). Репрезентативность выборки. Случайная выборка. Выборочный метод, как основной метод математической статистики.
72. Вариационный ряд. Медиана и размах выборки, их нахождение.
73. Статистический ряд распределения выборки. Интервальный статистический ряд и его построение. Графическое представление выборки: полигон, гистограмма, их построение.
74. Среднее арифметическое выборки, его свойства и вычисление.
75. Дисперсия выборки, её свойства и вычисление. Исправленная дисперсия выборки. Взаимосвязь дисперсий.

### 6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

| Форма контроля | Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций | Этап | Количество баллов |
|---|---|---|---|
| **Семестр 1** | | | |
| **Текущий контроль** | | | |
| Устный опрос | Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы. | 1 | 14 |
| Письменное домашнее задание | Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. | 2 | 14 |


ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

| Форма контроля | Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций | Этап | Количество баллов |
|---|---|---|---|
| Контрольная работа | Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. | 3 | 22 |
| **Зачет** | Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. | | 50 |
| **Семестр 2** | | | |
| **Текущий контроль** | | | |
| Устный опрос | Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы. | 1 | 14 |
| Письменное домашнее задание | Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. | 2 | 14 |
| Контрольная работа | Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. | 3 | 22 |
| **Экзамен** | Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. | | 50 |
| **Семестр 3** | | | |
| **Текущий контроль** | | | |
| Устный опрос | Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы. | 1 | 14 |
| Письменное домашнее задание | Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. | 2 | 14 |
| Контрольная работа | Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. | 3 | 22 |
| **Экзамен** | Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. | | 50 |



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

**7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

Библиотека учебной и научной литературы - http://sbiblio.com/biblio

Единый портал интернет-тестирования - http://www.i-exam.ru

Естественно-научный образовательный портал - http://www.en.edu.ru

Интернет-портал ресурсов по математике - http://www.math.ru

Образовательный математический сайт для студентов, изучающих высшую математику - http://www.exponenta.ru

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

| Вид работ | Методические рекомендации |
|---|---|
| лекции | На лекциях излагается теоретический материал. Причём конспект лекций, остающийся у студентов в результате их прослушивания, не может полностью заменить учебника, его цель - формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, студент должен ознакомиться с более подробным изложением материала в учебниках из списка основной и дополнительной литературы. |
| практические занятия | Изучение дисциплины подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков решения задач на аудиторных практических занятиях, для более глубокого понимания разделов дисциплины, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать частные утверждения. |
| самостоя-тельная работа | Самостоятельная работа - это вид занятия, на котором обучающиеся с определённой долей самостоятельности выполняют различного рода задания, прилагая необходимые для этого умственные усилия и проявляя навыки самоконтроля и самокоррекции. Самостоятельная работа включает в себя: изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебникам; выполнение письменных домашних заданий; подготовку к аудиторным контрольным работам; подготовку к теоретическим опросам на практических занятиях; подготовку к экзамену/зачёту. |
| устный опрос | Устный опрос на практическом занятии предполагает как опрос теоретического материала по теме занятия, проводимого в его начале, так и опрос предложенных преподавателем практических и теоретических заданий для самостоятельного решения на аудиторном практическом занятии. При подготовке к устному опросу теоретического материала следует ориентироваться на вопросы, указанные в разделе 6.3 рабочей программы, на конспекты лекций, а также учебники из рекомендованного списка литературы. |



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

| Вид работ | Методические рекомендации |
|---|---|
| письменное домашнее задание | Для выполнения домашних практических заданий обучающийся должен повторить соответствующий теоретический материал, внимательно, с выполнением всех действий на бумаге, разобрать решённые на аудиторном практическом занятии примеры и после этого приступить к решению задач, предложенных для самостоятельного решения. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определённого типа. Закрепить навыки, можно лишь самостоятельно выполнив домашние практические задания. Выполнение домашних заданий проверяется преподавателем на практическом занятии. |
| контрольная работа | При подготовке к аудиторным контрольным работам следует повторить соответствующий теоретический материал, а также просмотреть практические задания, которые разбирались и решались на аудиторных занятиях и дома. Проводится контрольная работа по индивидуальным заданиям, предложенным преподавателем. Время выполнения контрольной работы 1 час 30 минут. Примерные задания контрольных работ приведены в разделе 6.3 рабочей программы. |
| зачет | Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Проводится в устно-письменной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и примеры, даётся время на подготовку к ответу. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при решении практических заданий. При подготовке к сдаче зачёта необходимо опираться, прежде всего, на конспекты лекций и рекомендованные источники информации. |
| экзамен | Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Проводится в устно-письменной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и примеры, даётся время на подготовку к ответу. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при решении практических заданий. При подготовке к сдаче экзамена необходимо опираться, прежде всего, на конспекты лекций и рекомендованные источники информации, весь объём работы рекомендуется распределять равномерно по дням, отведённым для подготовки к экзамену и контролировать каждый день выполнения работы. |

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

**12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 23.03.03 "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" и профилю подготовки "Автомобильный сервис".



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

*Приложение 2*
*к рабочей программе дисциплины (модуля)*
*Б1.Б.7 Математика*

**Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Профиль подготовки: Автомобильный сервис
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2017

**Основная литература:**

1. Владимирский Б.М., Горстко А.Б., Ерусалимский Я.М. Математика. Общий курс: Учебник для бакалавров. -СПб.: Изд-во 'Лань', 2008. -960с. ISBN: 978-5-8114-0445-2. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=634. (67 экз.)

2. Горлач Б. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / Б. А. Горлач. - Москва : Лань, 2013. - 320 с. - ISBN 978-5-8114-1429-1. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4864. (ЭР)

3. Мышкис А.Д. Лекции по высшей математике: учеб. пособие. -СПб.: Изд-во 'Лань', 2009. -688с. ISBN: 978-5-8114-0572-5 Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=281. (46 экз.)

4. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс. Учебник для ву-зов. -М.: Айрис-пресс, 2009. -608с. (61 экз.)

5. Задачник по высшей математике для вузов [Текст] : учебное пособие / В. Н. Земсков [и др.] ; под ред. А. С. Поспелова .- 3-е изд., стер .- Екатеринбург : Изд-во АТП, 2015 .- 512 с : ил. - (Учебник для вузов. Специальная литература) .- Прил.: с. 498-509 .- В пер .- ISBN 978-5-8114-1024-9 : 550-00 . (100 экз.)

**Дополнительная литература:**

1. Антонов В.И., Копелевич Ф.И. Элементарная математика для первокурсника: Учебное пособие. -СПб.:Изд-во 'Лань', 2013. -112с. ISBN: 978-5-8114-1413-0 Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5701. (ЭР)

2. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб. пособие для вузов. В 2-х частях. Часть I: -М: ОНИКС: Мир и образование, 2008. -368с. (11 экз.)

3. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб. пособие для вузов. В 2-х частях. Часть 2: -М: ОНИКС: Мир и образование, 2008. -448с. (19 экз.)

4. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 240 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4549.

5. Курс высшей математики. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчис-ление. Лекции и практикум: Учебное пособие. /Под общ. ред. И.М. Петрушко. -СПб.: 'Лань', 2009. -288с. ISBN: 978-5-8114-0578-7 Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=302. (29 экз.)

6. Курс высшей математики. Интегральное исчисление. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения. Лекции и практикум: Учебное пособие. /Под общ. ред. И.М. Петрушко. -СПб.: 'Лань', 2008. -608с. ISBN: 978-5-8114-0633-3 Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=306. (29 экз.)

7. Курс высшей математики: кратные интегралы, векторный анализ: лекции и практикум: учеб. пособие для студентов вузов по напр. 'Технические науки' /Под общ. ред. И.М. Петрушко. -СПб.: 'Лань', 2008. -320с. (29 экз.)

8. Курс высшей математики: теория вероятностей: лекции и практикум: учеб. пособие для студентов вузов по напр. 'Технические науки' /Под общ. ред. И.М. Петрушко. -СПб.: 'Лань', 2008. -352с. (29 экз.)

9. Шипачев В. С. Высшая математика [Электронный ресурс] : учебник / В.С. Шипачев. - Мо-сква: ИНФРА-М, 2018. -479с. - (Высшее образование).- Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=945790. (ЭР)

10. Шипачев В. С. Задачник по высшей математике [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Шипачев. - 10-е изд., стереотип. - Москва: ИНФРА-М, 2018. -304 с. - (Высшее образование).- Режим доступа: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=927763. (ЭР)



ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ

*Приложение 3*
*к рабочей программе дисциплины (модуля)*
*Б1.Б.7 Математика*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
Профиль подготовки: Автомобильный сервис
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.


ЭЛЕКТРОННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КФУ