

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 20.05.2017
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт менеджмента и бизнеса

Кафедра бизнес информатики и математики

УТВЕРЖДАЮ:


Председатель СПН
О.Н. Кузяков
(подпись)

« 31 » 08 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

| | |
|----------------|---|
| дисциплина | Математика |
| направление | 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» |
| профиль | Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности |
| квалификация | бакалавр |
| программа | академического бакалавриата |
| форма обучения | очная/заочная/заочная ускоренная |
| курс | 1/1/1 |
| семестр | 1,2/1,2/1,2 |

Аудиторные занятия 246/48/36 часов, в т.ч.:

Лекции – 106/24/20 часов

Практические занятия – 140/24/16 часов

Лабораторные занятия – *не предусмотрены*

Занятия в интерактивной форме – 50/-/-часов

Самостоятельная работа – 258/456/468 часов, в т.ч.:

Курсовая работа (проект) – *не предусмотрены*

Расчётно-графические работы – *не предусмотрены*

Контрольная работа – -/1/1,2

др. виды самостоятельной работы – 260 часов

Вид промежуточной аттестации:

Зачёт – -/1/–семестр

Экзамен – 1,2/2/1,2 семестр

Общая трудоемкость – 504 часа (14 зачетных единиц)

Рабочая программа разработана в соответствии требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению **15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»** утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 200 от 12 марта 2015 г.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры бизнес информатики и математики
Протокол № 1 от 30 августа 2017 г.

Заведующий кафедрой

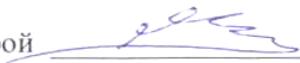


О.М. Барбаков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий

выпускающей кафедрой



О.Н. Кузяков

«31» августа 2017г.

Рабочую программу разработал:

С.В. Овчинникова, доцент



1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины: овладение обучающимися необходимым математическим аппаратом, помогающим анализировать, моделировать и решать прикладные задачи с применением ЭВМ.

Задачи дисциплины:

Основная задача - обучение обучающихся структуре теоретического и прикладного математического мышления, практическим методам математического анализа, алгебры, геометрии, рядов, разностных и дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов, теории вероятностей, математической статистики.

Соподчиненными задачами выступают:

- развитие логического и алгоритмического мышления обучающихся;
- овладение обучающимися методов исследования и решения математических задач;
- выработка у обучающихся умения самостоятельно расширять свои математические знания;
- проводить математический анализ прикладных инженерно-технических задач;
- стимулирование познавательной активности обучающихся и расширение их кругозора;
- формирование и развитие способностей общения, поведения в коллективе, умения вести диалог, четко излагать свои мысли;
- воспитание патриотизма и национального самосознания.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математика» относится к базовой части Блока1 Дисциплины (модули).

Для полного усвоения данной дисциплины обучающиеся должны знать школьный курс математики.

Знания по дисциплине «Математика» необходимы обучающимся данного направления для усвоения знаний по следующим дисциплинам: Электротехника; Теория автоматического управления; Математические основы автоматического управления; Вычислительные методы на ЭВМ.

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих

компетенций:

| Номер / индекс компетенции | Содержание компетенции или ее части (указываются в соответствии с ФГОС) | В результате изучения дисциплины обучающиеся должны | | |
|-----------------------------------|---|--|--|--|
| | | знать | уметь | владеть |
| <i>Общекультурные компетенции</i> | | | | |
| ОК-5 | Способность к самоорганизации и самообразованию | основы алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей | решать типовые математические задачи, используемые для решения технических задач; обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные | навыками применения современного математического инструментария для решения технических задач. |

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание разделов и тем дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины в дидактических единицах | Формируемые компетенции |
|-------|---------------------------------|--|-------------------------|
| 1 | Линейная алгебра | <p>Матрицы и действия над ними. Определитель порядка n. Свойства определителя. Минор и алгебраическое дополнение. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Линейные пространства. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Базис и координаты. Формулы перехода от одного базиса к другому. Ранг матрицы. Теорема о базисном миноре. Системы линейных алгебраических уравнений. Классификация систем. Теорема Кронекера Капелли. Решение определённых систем. Матричная форма записи и матричный способ решения систем линейных уравнений. Формулы</p> | ОК-5 |

| | | | |
|---|--|---|------|
| | | Крамера, метод Гаусса. Решение неопределённых систем. Структура общего решения, частное решение. Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений | |
| 2 | Векторная алгебра | Линейные операции над векторами. Декартова система координат. Координаты вектора. Деление отрезка в данном отношении. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов, их свойства, применение. | ОК-5 |
| 3 | Аналитическая геометрия | Полярная система координат. Понятие уравнения линии на плоскости в декартовых, полярных координатах и в параметрической форме. Прямая линия на плоскости: общее, каноническое и параметрические уравнения. Угол между прямыми линиями, условия параллельности, перпендикулярности прямых линий. Пучок прямых линий. Эллипс, гипербола, парабола. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Уравнение поверхности в пространстве. Плоскость в пространстве: общее уравнение. Условия параллельности и перпендикулярности. Расстояние от точки до плоскости. Прямая линия в пространстве: общее, каноническое, параметрическое уравнения. Расстояние от точки до прямой, между скрещивающимися прямыми. Прямая и плоскость. Угол между прямой и плоскостью. | ОК-5 |
| 4 | Введение в математический анализ | Предел функции. Раскрытие неопределенностей различных видов. Понятие функции, дифференцируемой в точке. | ОК-5 |
| 5 | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | Дифференциал функции, его геометрический смысл. Производная функции, ее смысл в различных задачах. Правила нахождения производной и дифференциала. Производная сложной и обратной функций. Инвариантность формы дифференциала. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Точки экстремума функций. Теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши, их применение. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталья. Производные и дифференциалы высших порядков. Условия монотонности функций. Экстремумы функции, необходимое условие. Достаточные условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функций, дифференцируемой на отрезке функции. Исследование выпуклости. Точки перегиба. Асимптоты функций. Общая схема исследования функций и построения ее графика. Ка- | ОК-5 |

| | | | |
|---|---|---|------|
| | | сательная к кривой. | |
| 6 | Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных | <p>Пространство R^n: , Множества в R^n: открытые, замкнутые, ограниченные, линейно связанные, выпуклые.</p> <p>Компактность. Предел и непрерывность функции. Функции, непрерывные на компактах. Промежуточные значения непрерывных функций на линейно связанных множествах. Частные производные. Дифференциал, его связь с частными производными. Инвариантность формы дифференциала. Геометрический смысл частных производных и дифференциала. Производная по направлению. Градиент. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Неявные функции. Теоремы существования. Дифференцирование неявных функций. Экстремум функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа</p> | ОК-5 |
| 7 | Интегральное исчисление функций одной переменной | <p>Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Многочлены. Теоремы Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители. Разложение рациональных дробей на простейшие. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченной функции, их основные свойства. Признаки сходимости несобственных интегралов.</p> | ОК-5 |
| 8 | Комплексные числа | <p>Понятие и представление комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел Действия над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление, извлечение корней.</p> | ОК-5 |
| 9 | Дифференциальные уравнения | <p>Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Изоклины. Задача Коши. Теорема существования и единственности</p> | ОК-5 |

| | | | |
|----|--|---|------|
| | | решения задачи Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие о краевых задачах для дифференциальных уравнений. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные. Общее решение. Фундаментальная система решений. Метод Лагранжа (метод вариации произвольной постоянной). Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида. Операционный метод. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. | |
| 10 | Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы | Двойной интеграл, определение и свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовой и полярной системах координат. Приложения двойного интеграла. Тройной интеграл, определение и свойства. Вычисление тройного интеграла в декартовых, цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройного интеграла. Криволинейный интеграл I рода. Определение, свойства, приложения. Криволинейный интеграл II рода. Определение, свойства, приложения. Поверхностный интеграл I и II рода. | ОК-5 |
| 11 | Теория поля и векторный анализ | Скалярное и векторное поле. Циркуляция векторного поля вдоль кривой. Поток поля через поверхность. Формула Гаусса-Остроградского. Дивергенция векторного поля, ее физический смысл. Формула Стокса. Ротор векторного поля. | ОК-5 |
| 12 | Числовые и функциональные ряды | Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами. Ряды с неотрицательными членами. Признаки сходимости. Знакопеременные ряды, ряды с комплексными членами. Абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов: непрерывность суммы ряда, почленное дифференцирование и интегрирование. Степенные ряды. Теорема Абеля. Круг сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Приложение рядов. Периодические функции. Периодические процессы. Тригонометрический ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье 2 π -периодических | ОК-5 |

| | | | |
|----|--|---|------|
| | | функций. Теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. Интеграл Фурье. | |
| 13 | Элементы теории функции комплексного переменного | Основные понятия. Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Основные элементарные функции комплексного переменного. Дифференцирование функции комплексного переменного. Условие Коши-Римана. Аналитическая функция. Дифференциал. Интегрирование функции комплексного переменного. Интеграл Коши. Интегральная формула Коши. Ряд Лорена. Понятие вычета. Основная теорема о вычетах, их вычисление. | ОК-5 |
| 14 | Численные методы | Приближенное решение уравнений (метод хорд, касательных, половинного деления, итераций). Интерполирование. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционная формула Ньютона. Приближенное вычисление определенных интегралов (метод прямоугольников, метод трапеций, метод парабол). Численное интегрирование дифференциальных уравнений (метод Эйлера, Рунге-Кутты). | ОК-5 |
| 15 | Теория вероятностей | Элементы комбинаторики. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Вероятность. Аксиоматическое построение теории вероятностей. Элементарная теория вероятностей. Методы вычисления вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Теоремы Пуассона и Муавра — Лапласа. Дискретные случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Непрерывные случайные величины и ее свойства. Функция распределения, плотность вероятности случайной величины, их взаимосвязь. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Нормальное распределение и его свойства. Закон больших чисел. Теоремы Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова. Функция распределения. Условные распределения случайных величин. Условные математические ожидания. Ковариационная матрица. Коэффициенты корреляции. Функции случайных величин и случайных векторов, их законы распределения. Характеристические функции и их свойства. | ОК-5 |
| 16 | Математическая ста- | Генеральная совокупность и выборка. Вари- | ОК-5 |

4.3. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Лекц. | Практ. зан. | Лаб. зан. | Се-мин | СРС | Всего | из них в интерактивной форме |
|--------|---|---------------|---------------|-----------|--------|------|---------------|------------------------------|
| 1 | Линейная алгебра | 5/3/5 | 7/3/4 | - | - | 14 | 26/6/9 | 4 |
| 2 | Векторная алгебра | 3/-/- | 3/-/- | - | - | 14 | 20/-/- | - |
| 3 | Аналитическая геометрия | 4/-/- | 3/-/- | - | - | 14 | 21/-/- | 2 |
| 4 | Введение в математический анализ | 3/2/2 | 6/2/2 | | | 14 | 23/4/4 | 2 |
| 5 | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | 9/2/4 | 16/2/2 | - | - | 14 | 39/4/6 | 4 |
| 6 | Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных | 5/1/2 | 7/1/- | - | - | 14 | 26/2/2 | 2 |
| 7 | Интегральное исчисление функций одной переменной | 9/2/4 | 11/4/4 | - | - | 14 | 34/6/8 | 6 |
| 8 | Комплексные числа | 3/1/1 | 2/-/- | - | - | 14 | 17/1/1 | - |
| 9 | Дифференциальные уравнения | 5/2/2 | 8/2/4 | - | - | 14 | 27/4/6 | 2 |
| 10 | Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы | 5/-/- | 7/-/- | - | - | 14 | 26/-/- | 4 |
| 11 | Теория поля и векторный анализ | 3/-/- | 6/-/- | - | - | 14 | 23/-/- | 4 |
| 12 | Числовые и функциональные ряды | 12/5/- | 18/4/- | - | - | 14 | 44/9/- | 6 |
| 13 | Элементы теории функции комплексного переменного | 9/-/- | 8/-/- | - | - | 14 | 31/-/- | - |
| 14 | Численные методы | 6/-/- | 8/-/- | - | - | 14 | 28/-/- | 2 |
| 15 | Теория вероятностей | 14/4/- | 20/4/- | - | - | 14 | 48/8/- | 6 |
| 16 | Математическая статистика | 11/2/- | 10/2/- | - | - | 22,2 | 45/4/- | 6 |
| 17 | Другие виды СРС | - | - | - | - | 25,8 | 26 | - |
| Итого: | | 106/24/ 20 | 140/24/ 16 | - | - | 258 | 504/48/ 36 | 50 |

4.4 Перечень тем лекционных занятий

| № раздела | № темы дисцип. | Наименование лекции | Трудо-емкость (часы) | Формируемые компетенции | Методы преподавания |
|-----------|----------------|-----------------------------|----------------------|-------------------------|---------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 |
| 1 | 1 | Определители второго и тре- | 1/1/2 | ОК-5 | лекция- |

| | | | | | |
|---|----|--|-------|------|---------------------|
| | | тьего порядка. Свойства определителей. Методы вычисления определителя n-го порядка. Правило Крамера. | | | визуализация |
| | 2 | Матрицы и действия с ними. Обратная матрица. Решение матричных уравнений с помощью обратных матриц. | 1/1/2 | | лекция-визуализация |
| | 3 | Решение системы n линейных уравнений методом Гаусса. | 1/1/1 | | лекция-диалог |
| | 4 | Пространство арифметических векторов. Линейная зависимость и независимость системы векторов в R^n . Базис. Ранг матрицы. Теорема о ранге. Вычисление ранга матрицы. | 1/-/- | | лекция-диалог |
| | 5 | Совместность систем линейных алгебраических уравнений. Однородная и неоднородная системы. Теорема Кронекера – Капелли. Фундаментальная система. | 1/-/- | | лекция-диалог |
| 2 | 6 | Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Выполнение линейных операций над векторами, заданных в координатной форме. Базисные системы векторов, координаты вектора. Разложение вектора по базису. | 1/-/- | ОК-5 | лекция-диалог |
| | 7 | Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение. Приложения скалярного произведения. | 1/-/- | | лекция-диалог |
| | 8 | Векторное и смешанное произведения векторов, их основные свойства и геометрический смысл. Координатное выражение векторного и смешанного произведений. | 1/-/- | | лекция-диалог |
| 3 | 9 | Простейшие задачи аналитической геометрии. Прямая на плоскости. Различные формы уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. | 1/1/- | ОК-5 | лекция-диалог |
| | 10 | Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. | 1/-/- | | лекция-диалог |
| | 11 | Прямая и плоскость в про- | 1/-/- | | лекция-диалог |

| | | | | | |
|---|----|---|-------|------|---------------|
| | | странстве. Уравнение плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью. | | | |
| | 12 | Поверхности второго порядка. | 1/-/- | | лекция-диалог |
| 4 | 13 | Понятие функции одной переменной. Способы задания функции, область определения, основные элементарные функции и их графики. Обратные функции, класс элементарных функций. | 1/1/1 | ОК-5 | лекция-диалог |
| | 14 | Определение предела функции в точке, на бесконечности. Ограниченные функции. Бесконечно малые функции и их свойства. Основные теоремы о пределах. Односторонние пределы. Первый и второй замечательные пределы Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Теоремы о замене бесконечно малых эквивалентными. Таблица эквивалентных бесконечно малых. | 1/1/1 | | лекция-диалог |
| | 15 | Непрерывность функции в точке, на множестве. Классификация точек разрыва. Основные свойства непрерывных функций, свойства функций, непрерывных на отрезке. | 1/-/- | | лекция-диалог |
| 5 | 16 | Производная функции, ее геометрический смысл. Условие дифференцируемости в точке. Таблица производных. Правила вычисления производных. Дифференциал функции. Производные сложной и обратной функции. | 1/1/2 | ОК-5 | лекция-диалог |
| | 17 | Неявные функции, функции заданные параметрически, их дифференцирование. Метод логарифмического дифференцирования. | 1/-/- | | лекция-диалог |
| | 18 | Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Коши, Лагранжа, их применение. | 1/-/- | | лекция-диалог |
| | 19 | Правило Лопиталя. | 1/-/- | | лекция-диалог |

| | | | | | |
|---|----|--|-------|------|---------------------|
| | 20 | Производные и дифференциалы функции высших порядков. | 1/-/1 | | лекция-диалог |
| | 21 | Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и в форме Лагранжа. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора. Применение формулы Тейлора для приближенных вычислений. | 1/-/- | | лекция-диалог |
| | 22 | Условия монотонности функции. Экстремумы функции, их необходимое и достаточное условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. | 1/1/1 | | лекция-диалог |
| | 23 | Выпуклость и вогнутость кривой, точки перегиба. Асимптоты графиков функций. | 1/-/- | | лекция-диалог |
| | 24 | Общая схема исследования функции и построение ее графика. | 1/-/- | | лекция-диалог |
| 6 | 25 | Пространство R^n . Множества в R_n : открытые, замкнутые, ограниченные, линейно связные, выпуклые. Компактность. Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функций. Функции, непрерывные на компактах. Промежуточные значения непрерывных функций на линейно связных множествах. | 1/-/- | ОК-5 | лекция-визуализация |
| | 26 | Частные производные. Дифференциал, его связь с частными производными. Инвариантность формы дифференциала. Геометрический смысл частных производных и дифференциала. Производная по направлению. Градиент. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. | 1/1/1 | | лекция-визуализация |
| | 27 | Неявные функции. Теорема существования. Дифференцирование неявных функций. Касательная к кривой, главная нормаль, бинормаль | 1/-/- | | лекция-визуализация |
| | 28 | Экстремумы функций не- | 1/-/1 | | лекция- |

| | | | | | |
|---|----|---|-------|------|---------------------|
| | | скольких переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума. | | | визуализация |
| | 29 | Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. | 1/-/- | | лекция-визуализация |
| 7 | 30 | Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. | 1/1/1 | ОК-5 | лекция-визуализация |
| | 31 | Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. | 1/1/1 | | лекция-визуализация |
| | 32 | Многочлены. Теорема Безу. Основная теорема алгебры. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители. | 1/-/1 | | лекция-визуализация |
| | 33 | Разложение рациональных дробей на простейшие дроби | 1/-/- | | лекция-визуализация |
| | 34 | Интегрирование дробно-рациональных функций. | 1/-/- | | лекция-визуализация |
| | 35 | Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций. | 1/-/- | | лекция-визуализация |
| | 36 | Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства. | 1/-/1 | | лекция-визуализация |
| | 37 | Геометрические и механические приложения определенного интеграла. | 1/-/- | | лекция-визуализация |
| | 38 | Несобственные интегралы первого и второго рода, их основные свойства. Признаки сходимости несобственных интегралов. Понятие сингулярных интегралов. | 1/-/- | | лекция-визуализация |
| 8 | 39 | Комплексные числа | 3/1/1 | ОК-5 | лекция-визуализация |
| 9 | 40 | Дифференциальные уравнения первого порядка. Изоклины. Общее и частное решение уравнения. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Основные классы уравнений, интегрируемых в квадратурах. | 1/1/1 | ОК-5 | лекция-визуализация |
| | 41 | Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие о краевых зада- | 1/1/1 | | лекция-визуализация |

| | | | | | |
|----|----|--|-------|------|---------------------|
| | | чах для дифференциальных уравнений. Уравнения, допускающие понижение порядка. | | | |
| | 42 | Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные. Общее решение. Фундаментальная система решений. Метод Лагранжа вариации постоянных. | 1/-/- | | лекция-визуализация |
| | 43 | Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида. | 1/-/- | | лекция-визуализация |
| | 44 | Нормальная система дифференциальных уравнений. Векторная запись нормальной системы. Задача Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности задачи Коши. Система линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. | 1/-/- | | лекция-визуализация |
| 10 | 45 | Двойные и тройные интегралы, их свойства. Сведение кратного интеграла к повторному. Понятие n-кратного интеграла. | 1/-/- | ОК-5 | лекция-визуализация |
| | 46 | Замена переменных в кратных интегралах. Цилиндрические и сферические координаты. | 1/-/- | | лекция-визуализация |
| | 47 | Криволинейные интегралы. Их свойства и вычисления. | 1/-/- | | лекция-визуализация |
| | 48 | Понятие поверхности. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Площадь поверхности. Поверхностные интегралы. Их свойства и вычисление. | 1/-/- | | лекция-визуализация |
| | 49 | Приложения кратных, криволинейных и поверхностных интегралов. | 1/-/- | | лекция-визуализация |
| 11 | 50 | Скалярное и векторное поле. Циркуляция векторного поля вдоль кривой. Поток поля через поверхность. | 1/-/- | ОК-5 | лекция-визуализация |
| | 51 | Формула Гаусса-Остроградского. Дивергенция векторного поля, ее физиче- | 1/-/- | | лекция-визуализация |

| | | | | | |
|----|----|---|-------|------|---------------------|
| | | ский смысл. | | | |
| | 52 | Формула Стокса. Ротор векторного поля, его физический смысл | 1/-/- | | лекция-визуализация |
| 12 | 53 | Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Критерий Коши. Переход к пределу в неравенствах. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. | 1/1/- | ОК-5 | лекция-визуализация |
| | 54 | Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Действия с рядами. Необходимое условие сходимости. | 1/1/- | | лекция-визуализация |
| | 55 | Ряды с неотрицательными членами. Признаки сходимости. | 1/1/- | | лекция-визуализация |
| | 56 | Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница. Свойства сходящихся рядов. | 1/1/- | | лекция-визуализация |
| | 57 | Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. | 1/-/- | | лекция-визуализация |
| | 58 | Свойства равномерно сходящихся рядов: непрерывность суммы ряда, почленное дифференцирование и интегрирование. | 1/-/- | | лекция-визуализация |
| | 59 | Степенные ряды. Теорема Абеля. Круг сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. | 1/1/- | | лекция-визуализация |
| | 60 | Периодические функции. Тригонометрический ряд Фурье. Теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. | 2/-/- | | лекция-визуализация |
| | 61 | Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода. Представление непериодической функции рядом Фурье. | 2/-/- | | лекция-визуализация |
| | 62 | Комплексная форма ряда Фурье. Интеграл Фурье. Косинус- и синус- | 1/-/- | | лекция-визуализация |

| | | | | | |
|----|----|--|---|-------------------------|-------------------------|
| | | преобразование Фурье. | | | |
| 13 | 63 | Основные понятия. Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Основные элементарные функции комплексного переменного. | 1/-/- | ОК-5 | лекция- визуализация |
| | 64 | Дифференцирование функции комплексного переменного. Условия Коши – Римана. Аналитическая функция. Дифференциал. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Понятие о конформном отображении. | 2/-/- | | лекция- визуализация |
| | 65 | Интегрирование функции комплексного переменного: определение, свойства и правила вычисления интеграла. Теорема Коши. Первообразная и неопределенный интеграл. Формула Ньютона – Лейбница. | 1/-/- | | лекция- визуализация |
| | 66 | Интеграл Коши. Интегральная формула Коши. | 1/-/- | | лекция- визуализация |
| | 67 | Ряды в комплексной плоскости. Степенные ряды. Ряд Тейлора. Нули аналитической функции. Ряд Лорана. | 1/-/- | | лекция- визуализация |
| | 68 | Классификация особых точек. Связь между нулем и полюсом функции комплексного переменного. | 1/-/- | | лекция- визуализация |
| | 69 | Понятие вычета и основная теорема о вычетах, их вычисление. | 1/-/- | | лекция- визуализация |
| | 70 | Применение вычетов в вычислении интегралов. | 1/-/- | | лекция- визуализация |
| | 14 | 71 | Приближенное решение уравнений (метод хорд, касательных, половинного деления, итераций) | | 1/-/- |
| 72 | | Интерполирование. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционная формула Ньютона. | 1/-/- | лекция- визуализация | |
| 73 | | Приближенное вычисление определенных интегралов (метод прямоугольников, метод трапеций, метод парабол(Симпсона)) | 2/-/- | лекция- визуализация | |

| | | | | | |
|----|----|---|-------|---------------------|---------------------|
| | 74 | Численное интегрирование дифференциальных уравнений (метод Эйлера, Рунге-Кутта, метод Пикара) | 2/-/- | | лекция-визуализация |
| 15 | 75 | Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Вероятность. Аксиоматическое построение теории вероятностей. | 1/1/- | ОК-5 | лекция-визуализация |
| | 76 | Элементарная теория вероятностей. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности. | 1/1/- | | лекция-визуализация |
| | 77 | Условная вероятность. Формул полной вероятности. Формула Байеса. | 1/1/- | | лекция-визуализация |
| | 78 | Схема Бернулли. Теорема Пуассона и Муавра – Лапласа. | 1/1/- | | лекция-визуализация |
| | 79 | Дискретные случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. | 2/-/- | | лекция-визуализация |
| | 80 | Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности случайной величины, из взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. | 2/-/- | | лекция-визуализация |
| | 81 | Нормальное распределение и его свойства. | 2/-/- | | лекция-визуализация |
| | 82 | Закон больших чисел. Теорема Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова. | 1/-/- | | лекция-визуализация |
| | 83 | Случайные векторы. Функция распределения, условные распределения случайных величин. Условные математические ожидания. Ковариационная матрица. Коэффициенты корреляции. | 2/-/- | | лекция-визуализация |
| | 84 | Функции случайных величин и случайных векторов, их законы распределения. | 1/-/- | лекция-визуализация | |
| 16 | 85 | Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая | 2/1/- | ОК-5 | лекция-визуализация |

| | | | | | |
|--|----|--|---------------|--|---------------------|
| | | функция распределения, выборочная средняя и дисперсия. | | | |
| | 86 | Статистические оценки: несмещенные, эффективные, состоятельные. Погрешность оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Определение необходимого объема выборки. | 1/1/- | | лекция-визуализация |
| | 87 | Принцип максимального правдоподобия. | 1/-/- | | лекция-визуализация |
| | 88 | Функциональная зависимость и регрессия. Кривые регрессии, их свойства. Коэффициент корреляции, корреляционное отношение, их свойства и оценка. | 2/-/- | | лекция-визуализация |
| | 89 | Множественная регрессия. Частные коэффициенты корреляции. Коэффициент детерминации. | 2/-/- | | лекция-визуализация |
| | 90 | Определение параметров нелинейных уравнений регрессии методом наименьших квадратов непосредственно и с помощью линеаризующих замен переменных. | 1/-/- | | лекция-визуализация |
| | 91 | Понятие о критериях согласия. Проверка гипотез о равенстве долей и средних. Проверка гипотезы о значении параметров нормального распределения. Проверка гипотезы о виде распределения. | 2/-/- | | лекция-визуализация |
| | | Итого | 106/24/ 20 | | |

4.5 Перечень тем семинарских, практических занятий или лабораторных работ

| № п/п | № темы дисциплины | Наименование семинаров, практических и лабораторных работ | Трудоемкость (часы) | Формируемые компетенции | Методы преподавания |
|-------|-------------------|--|---------------------|-------------------------|------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 7 |
| 1 | 1 | Определители второго и третьего порядка. Методы вычисления определителя n-го порядка. Правило Крамера. | 2/1/2 | ОК-5 | работа в малых группах |
| 2 | 1 | Матрицы и действия с ними. Обратная матрица. Решение матричных уравне- | 2/1/1 | ОК-5 | практическое заня- |

| | | | | | |
|----|---|--|-------|------|------------------------|
| | | ний с помощью обратных матриц. | | | тие |
| 3 | 1 | Решение системы n линейных уравнений с n неизвестными методом Гаусса. | 1/1/1 | ОК-5 | практическое занятие |
| 4 | 1 | Совместность систем линейных алгебраических уравнений. Однородная и неоднородная системы. Теорема Кронекера – Капелли. Фундаментальная система. | 2/-/- | ОК-5 | работа в малых группах |
| 5 | 2 | Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Выполнение линейных операций над векторами, заданных в координатной форме. Базисные системы векторов, координаты вектора. Разложение вектора по базису. | 1/-/- | ОК-5 | работа в малых группах |
| 6 | 2 | Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение. Приложения скалярного произведения. | 1/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 7 | 2 | Векторное и смешанное произведения векторов, их основные свойства и геометрический смысл. Координатное выражение векторного и смешанного произведений. | 1/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 8 | 3 | Простейшие задачи аналитической геометрии. Прямая на плоскости. Различные формы уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. | 1/-/- | ОК-5 | работа в малых группах |
| 9 | 3 | Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. | 1/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 10 | 3 | Прямая и плоскость в пространстве. Уравнение плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью. | 1/-/- | ОК-5 | работа в малых группах |
| 11 | 4 | Элементарные способы раскрытия неопределенностей вида $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, 0 \cdot \infty, \infty - \infty$. | 2/1/1 | ОК-5 | практическое занятие |
| 12 | 4 | Первый и второй замечательные пределы Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. | 2/1/1 | ОК-5 | практическое занятие |
| 13 | 4 | Непрерывность функции в точке, на множестве. Классификация точек разрыва. | 2/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 14 | 5 | Правила вычисления производных. Дифференциал функции. Производные сложной и обратной функции. | 2/1/1 | ОК-5 | работа в малых группах |

| | | | | | |
|----|---|--|-------|------|------------------------|
| 15 | 5 | Неявные функций, параметрически заданные функции, их дифференцирование. Метод логарифмического дифференцирования. | 2/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 16 | 5 | Правило Лопиталя. | 2/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 17 | 5 | Производные и дифференциалы функции высших порядков. | 2/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 18 | 5 | Формула Тейлора. Применение формулы Тейлора для приближенных вычислений. | 2/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 19 | 5 | Экстремумы функции, их необходимое и достаточное условия. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке. | 2/1/1 | ОК-5 | практическое занятие |
| 20 | 5 | Выпуклость и вогнутость кривой, точки перегиба. Асимптоты графиков функций. | 2/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 21 | 5 | Общая схема исследования функции и построение ее графика. | 2/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 22 | 6 | Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функций. | 1/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 23 | 6 | Частные производные. Дифференциал, его связь с частными производными. Производная по направлению. Градиент. Частные производные и дифференциалы высших порядков. | 2/1/- | ОК-5 | работа в малых группах |
| 24 | 6 | Неявные функции. Дифференцирование неявных функций. Касательная к кривой, главная нормаль, бинормаль | 2/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 25 | 6 | Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума. | 1/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 26 | 6 | Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. | 1/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 27 | 7 | Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. | 2/1/1 | ОК-5 | работа в малых группах |
| 28 | 7 | Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле. | 1/1/1 | ОК-5 | практическое занятие |
| 29 | 7 | Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители. Разложение рациональных дробей на про- | 1/1/1 | ОК-5 | практическое занятие |

| | | | | | |
|----|----|---|-------|------|------------------------|
| | | стейшие дроби | | | |
| 30 | 7 | Интегрирование дробно-рациональных функций. | 1/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 31 | 7 | Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций. | 1/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 32 | 7 | Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства. | 2/1/1 | ОК-5 | работа в малых группах |
| 33 | 7 | Геометрические и механические приложения определенного интеграла. | 1/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 34 | 7 | Несобственные интегралы первого и второго рода, их основные свойства. | 2/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 35 | 8 | Комплексные числа | 2/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 36 | 9 | Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решение уравнения. Задача Коши. | 2/1/1 | ОК-5 | работа в малых группах |
| 37 | 9 | Уравнения, допускающие понижение порядка. | 1/1/1 | ОК-5 | практическое занятие |
| 38 | 9 | Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные. Общее решение. Фундаментальная система решений. Метод Лагранжа вариации постоянных. | 2/-/1 | ОК-5 | работа в малых группах |
| 39 | 9 | Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида. | 2/-/1 | ОК-5 | практическое занятие |
| 40 | 9 | Система линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. | 1/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 41 | 10 | Двойные и тройные интегралы, их свойства. Сведение кратного интеграла к повторному. | 2/-/- | ОК-5 | работа в малых группах |
| 42 | 10 | Замена переменных в кратных интегралах. | 1/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 43 | 10 | Криволинейные интегралы. | 1/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 44 | 10 | Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Площадь поверхности. Поверхностные интегралы. Их свойства и вычисление. | 2/-/- | ОК-5 | работа в малых группах |
| 45 | 10 | Приложения кратных, криволинейных | 1/-/- | ОК-5 | практическое |

| | | | | | |
|----|----|---|-------|------|------------------------|
| | | и поверхностных интегралов. | | | ское занятие |
| 46 | 11 | Скалярное и векторное поле. Циркуляция векторного поля вдоль кривой. Поток поля через поверхность. | 2/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 47 | 11 | Формула Гаусса-Остроградского. Дивергенция векторного поля, ее физический смысл. | 2/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 48 | 11 | Формула Стокса. Ротор векторного поля, его физический смысл | 2/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 49 | 12 | Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. | 2/1/- | ОК-5 | работа в малых группах |
| 50 | 12 | Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Действия с рядами. Необходимое условие сходимости. | 2/1/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 51 | 12 | Ряды с неотрицательными членами. Признаки сходимости. | 2/1/- | ОК-5 | работа в малых группах |
| 52 | 12 | Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница. | 2/1/- | ОК-5 | работа в малых группах |
| 53 | 12 | Степенные ряды. Теорема Абеля. Круг сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. | 2/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 54 | 12 | Периодические функции. Тригонометрический ряд Фурье. Теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций. | 3/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 55 | 12 | Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода. Представление непериодической функции рядом Фурье. | 3/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 56 | 12 | Комплексная форма ряда Фурье. Интеграл Фурье. Косинус- и синус-преобразование Фурье. | 2/-/- | ОК-5 | работа в малых группах |
| 57 | 13 | Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Дифференцирование функции комплексного переменного. Условия Коши – Римана. Аналитическая функция. Дифференциал | 2/-/- | ОК-5 | работа в малых группах |
| 58 | 13 | Интегрирование функции комплексного переменного. Теорема Коши. Первообразная и неопределенный интеграл. Формула Ньютона – Лейбница. Интеграл Коши. Интегральная форму- | 2/-/- | ОК-5 | работа в малых группах |

| | | | | | |
|----|----|--|-------|------|------------------------|
| | | ла Коши. | | | |
| 59 | 13 | Ряды в комплексной плоскости. Степенные ряды. Ряд Тейлора. Нули аналитической функции. Ряд Лорана. | 2/-/- | ОК-5 | работа в малых группах |
| 60 | 13 | Классификация особых точек. Связь между нулем и полюсом функции комплексного переменного. Вычеты и их вычисление. | 2/-/- | ОК-5 | работа в малых группах |
| 61 | 14 | Приближенное решение уравнений (метод хорд, касательных, половинного деления, итераций) | 2/-/- | ОК-5 | работа в малых группах |
| 62 | 14 | Интерполирование. Интерполяционный многочлен Лагранжа. Интерполяционная формула Ньютона. | 2/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 63 | 14 | Приближенное вычисление определенных интегралов (метод прямоугольников, метод трапеций, метод парабол(Симпсона)) | 2/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 64 | 14 | Численное интегрирование дифференциальных уравнений (метод Эйлера, Рунге-Кутта, метод Пикара) | 2/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 65 | 15 | Элементы комбинаторики. | 2/1/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 66 | 15 | Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Элементарная теория вероятностей. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности. | 2/1/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 67 | 15 | Условная вероятность. Формул полной вероятности. Формула Байеса. | 2/1/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 68 | 15 | Схема Бернулли. Теорема Пуассона и Муавра – Лапласа. | 2/1/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 69 | 15 | Дискретные случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Числовые характеристики дискретной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода, медиана) | 2/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 70 | 15 | Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности случайной величины, из взаимосвязь и свойства. Числовые характеристики непрерывной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода, медиана, асимметрия и эксцесс). | 2/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 71 | 15 | Нормальное распределение и его свой- | 2/-/- | ОК-5 | работа в |

| | | | | | |
|-------------------------------|----|--|-------|------|------------------------|
| | | ства. | | | малых группах |
| 72 | 15 | Закон больших чисел. Теорема Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова. | 2/-/- | ОК-5 | работа в малых группах |
| 73 | 15 | Случайные векторы. Функция распределения, условные распределения случайных величин. Условные математические ожидания. Ковариационная матрица. Коэффициенты корреляции. | 2/-/- | ОК-5 | работа в малых группах |
| 74 | 15 | Функции случайных величин и случайных векторов, их законы распределения. | 2/-/- | ОК-5 | работа в малых группах |
| 75 | 16 | Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд (дискретный и интервальный). Полигон, гистограмма, кумулята, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия. | 2/1/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 76 | 16 | Статистические оценки: несмещенные, эффективные, состоятельные. Погрешность оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Определение необходимого объема выборки. | 2/1/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 77 | 16 | Функциональная зависимость и регрессия. Кривые регрессии, их свойства. Коэффициент корреляции, корреляционное отношение, их свойства и оценка. | 3/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 78 | 16 | Множественная регрессия. Частные коэффициенты корреляции. Коэффициент детерминации. | 2/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| 79 | 16 | Понятие о критериях согласия. Проверка гипотез о равенстве долей и средних. Проверка гипотезы о значении параметров нормального распределения. Проверка гипотезы о виде распределения. | 2/-/- | ОК-5 | практическое занятие |
| Итого | | | 140 | | |
| Из них в интерактивной форме: | | | 50 | | |

4.6. Перечень тем самостоятельной работы

| № п/п | № раздела дисцип. | Наименование тем | Трудоемкость (часы) | Виды контроля | Формируемые компетенции |
|-------|-------------------|-------------------|---------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | 1 | Линейная алгебра | 14 | Контр. работа | ОК-5 |
| 2 | 2 | Векторная алгебра | 14 | Защита индивидуальной | |

| | | | | |
|-------|----|---|------|---|
| | | | | домашней работы |
| 3 | 3 | Аналитическая геометрия | 14 | Защита индивидуальной домашней работы |
| 4 | 4 | Введение в математический анализ | 14 | Контр. работа, устный опрос. |
| 5 | 5 | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | 14 | Контр. работа, устный опрос. |
| 6 | 6 | Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных | 14 | Устный опрос |
| 7 | 7 | Интегральное исчисление функций одной переменной | 14 | Контр. работа |
| 8 | 8 | Комплексные числа | 14 | Защита индивидуальной домашней работы |
| 9 | 9 | Дифференциальные уравнения | 14 | Защита индивидуальной домашней работы |
| 10 | 10 | Кратные, криволинейные и поверхностные интегралы | 14 | Контр. работа, устный опрос. |
| 11 | 11 | Теория поля и векторный анализ | 14 | Контр. работа, устный опрос. |
| 12 | 12 | Числовые и функциональные ряды | 14 | Устный опрос |
| 13 | 13 | Элементы теории функции комплексного переменного | 14 | Контр. работа, устный опрос. |
| 14 | 14 | Численные методы | 14 | Контр. работа, устный опрос. |
| 15 | 15 | Теория вероятностей | 14 | Устный опрос |
| 16 | 16 | Математическая статистика | 22,2 | Выполнение и устная защита лабор. работы. |
| 17 | | Индивидуальные консультации студентов в течение семестра | 10,3 | |
| 18 | | Консультации в группе перед экзаменом. | 15,5 | |
| Итого | | | 258 | |

4.7. Перечень тем контрольных работ (для заочной формы обучения)

1 семестр

1. Определители второго и третьего порядка. Свойства определителей.
2. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Выполнение линейных операций над векторами, заданных в координатной форме.

3. Базисные системы векторов, координаты вектора. Разложение вектора по базису.
4. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение.
5. Векторное и смешанное произведения векторов, их основные свойства и геометрический смысл. Координатное выражение векторного и смешанного произведений.
6. Прямая на плоскости. Различные формы уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
7. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола.
8. Прямая и плоскость в пространстве. Уравнение плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью.
9. Матрицы и действия с ними. Обратная матрица. Решение матричных уравнений с помощью обратных матриц.
10. Решение системы n линейных уравнений методом Гаусса.
11. Пространство арифметических векторов. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис. Ранг матрицы. Теорема о ранге. Вычисление ранга матрицы.
12. Совместность систем линейных алгебраических уравнений. Однородная и неоднородная системы. Теорема Кронекера – Капелли. Фундаментальная система.
13. Комплексные числа
14. Определение предела функции в точке, на бесконечности. Ограниченные функции. Бесконечно малые функции и их свойства. Основные теоремы о пределах. Односторонние пределы.
15. Первый и второй замечательные пределы Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Теоремы о замене бесконечно малых эквивалентными. Таблица эквивалентных бесконечно малых.
16. Непрерывность функции в точке, на множестве. Классификация точек разрыва. Основные свойства непрерывных функций, свойства функций, непрерывных на отрезке.
17. Производная функции, ее геометрический смысл.
18. Неявные функций, функции заданные параметрически, их дифференцирование. Метод логарифмического дифференцирования.
19. Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Ферма, Ролля, Коши, Лагранжа, их применение.
20. Правило Лопиталю.
21. Производные и дифференциалы функции высших порядков.
22. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и в форме Лагранжа. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора. Применение формулы Тейлора для приближенных вычислений.
23. Условия монотонности функции. Экстремумы функции, их необходимое и достаточное условия. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции, дифференцируемой на отрезке.
24. Выпуклость и вогнутость кривой, точки перегиба. Асимптоты графиков функций.
25. Общая схема исследования функции и построение ее графика.
26. Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функций. Функции, непрерывные на компактах. Промежуточные значения непрерывных функций на линейно связных множествах.
27. Частные производные. Дифференциал, его связь с частными производными. Инвариантность формы дифференциала. Геометрический смысл частных производных и

дифференциала. Производная по направлению. Градиент. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.

28. Неявные функции. Теорема существования. Дифференцирование неявных функций. Касательная к кривой, главная нормаль, бинормаль

29. Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума.

30. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.

31. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов.

32. Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле.

33. Разложение многочлена с действительными коэффициентами на линейные и квадратичные множители. Разложение рациональных дробей на простейшие дроби

34. Интегрирование дробно-рациональных функций.

35. Интегрирование некоторых иррациональных и трансцендентных функций.

36. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл, его свойства.

37. Геометрические и механические приложения определенного интеграла.

38. Несобственные интегралы первого и второго рода, их основные свойства.

39. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решение уравнения. Задача Коши.

40. Уравнения, допускающие понижение порядка.

41. Линейные дифференциальные уравнения: однородные и неоднородные. Общее решение. Фундаментальная система решений. Метод Лагранжа вариации постоянных.

42. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.

43. Система линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

44. Двойные и тройные интегралы, их свойства. Сведение кратного интеграла к повторному.

45. Замена переменных в кратных интегралах.

46. Криволинейные интегралы.

47. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Площадь поверхности. Поверхностные интегралы. Их свойства и вычисление.

48. Приложения кратных, криволинейных и поверхностных интегралов.

49. Скалярное и векторное поле. Циркуляция векторного поля вдоль кривой. Поток поля через поверхность.

50. Формула Гаусса-Остроградского. Дивергенция векторного поля, ее физический смысл.

51. Формула Стокса. Ротор векторного поля, его физический смысл

52. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности.

53. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Действия с рядами. Необходимое условие сходимости.

54. Ряды с неотрицательными членами. Признаки сходимости.

55. Знакопеременные ряды, ряды с комплексными членами. Абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница. Свойства сходящихся рядов.

56. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимости. Признак Вейерштрасса.

57. Свойства равномерно сходящихся рядов: непрерывность суммы ряда, почленное дифференцирование и интегрирование.

58. Степенные ряды. Теорема Абеля. Круг сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды.
59. Периодические функции. Тригонометрический ряд Фурье. Теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье 2π -периодических функций. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.
60. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода. Представление непериодической функции рядом Фурье.
61. Комплексная форма ряда Фурье. Интеграл Фурье. Косинус- и синус-преобразование Фурье.
62. Основные понятия. Предел и непрерывность функции комплексного переменного. Основные элементарные функции комплексного переменного.
63. Дифференцирование функции комплексного переменного. Условия Коши – Римана. Аналитическая функция. Дифференциал. Геометрический смысл модуля и аргумента производной. Понятие о конформном отображении.
64. Интегрирование функции комплексного переменного: определение, свойства и правила вычисления интеграла. Теорема Коши. Первообразная и неопределенный интеграл. Формула Ньютона – Лейбница.
65. Интеграл Коши. Интегральная формула Коши.
66. Ряды в комплексной плоскости. Степенные ряды. Ряд Тейлора. Нули аналитической функции. Ряд Лорана.
67. Классификация особых точек. Связь между нулем и полюсом функции комплексного переменного.
68. Понятие вычета и основная теорема о вычетах, их вычисление.
69. Применение вычетов в вычислении интегралов.
70. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Вероятность. Аксиоматическое построение теории вероятностей.
72. Элементарная теория вероятностей. Классическое, статистическое и геометрическое определение вероятности.
73. Условная вероятность. Формул полной вероятности. Формула Байеса.
74. Схема Бернулли. Теорема Пуассона и Муавра – Лапласа.
75. Дискретные случайные величины. Функция распределения и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.
76. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности случайной величины, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.
77. Нормальное распределение и его свойства.
78. Закон больших чисел. Теорема Бернулли и Чебышева. Центральная предельная теорема Ляпунова.
79. Случайные векторы. Функция распределения, условные распределения случайных величин. Условные математические ожидания. Ковариационная матрица. Коэффициенты корреляции.
80. Функции случайных величин и случайных векторов, их законы распределения.
81. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и дисперсия.
82. Статистические оценки: несмещенные, эффективные, состоятельные. Погрешность оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Определение необходимого объема выборки.
83. Принцип максимального правдоподобия.
84. Функциональная зависимость и регрессия. Кривые регрессии, их свойства. Коэффициент корреляции, корреляционное отношение, их свойства и оценка.
85. Статистические методы обработки экспериментальных данных.

86. Определение параметров нелинейных уравнений регрессии методом наименьших квадратов непосредственно и с помощью линеаризующих замен переменных.

87. Понятие о критериях согласия. Проверка гипотез о равенстве долей и средних. Проверка гипотезы о значении параметров нормального распределения. Проверка гипотезы о виде распределения.

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ) (при наличии)

Не предусмотрены

6. Рейтинговая оценка знаний студентов

Рейтинговая система оценки
по курсу «Математика» для обучающихся 1 курса направления
15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
на 1 семестр

Таблица 1

| | Текущий контроль | | | Промежуточная аттестация обучающихся (экзаменационная сессия) |
|-------------------|---|--|--|---|
| | Очная форма обучения и заочная с применением дистанционных технологий | 1-я текущая аттестация 0-35 баллов | 2-я текущая аттестация 0-25 баллов | 3-я текущая аттестация 0-40 баллов |
| 100 баллов | | | проводится 0-100 баллов (для обучающихся, набравших менее 61 балла по результатам текущего контроля, при этом баллы, набранные в течение учебного семестра аннулируются) | |

Таблица 2

| № | Виды контрольных мероприятий | Баллы | № недели |
|---|------------------------------|----------------|----------|
| 1 семестр | | | |
| 1 | Работа на лекциях | 0 – 10 | 1-6 |
| 2 | Контрольная работа №1 | 0 – 15 | 1-3 |
| 3 | Контрольная работа №2 | 0 – 10 | 3-5 |
| ИТОГО за первую текущую аттестацию | | 0 – 35 | |
| 4 | Работа на лекциях | 0 – 6 | 7-11 |
| 5 | Контрольная работа №3 | 0 – 9 | 7-11 |
| 6 | Контрольная работа №4 | 0 – 10 | 11 |
| ИТОГО за вторую текущую аттестацию | | 0 – 25 | |
| 7 | Работа на лекциях | 0 – 6 | 12-14 |
| 8 | Контрольная работа №5 | 0 – 14 | 11-14 |
| 9 | Контрольная работа №6 | 0 – 20 | 15-17 |
| ИТОГО за третью текущую аттестацию | | 0 – 40 | |
| ВСЕГО | | 0 – 100 | |

Рейтинговая система оценки
по курсу «Математика» для обучающихся 1 курса направления
15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
на 2 семестр

| | Текущий контроль | | | Промежуточная аттестация обучающихся (экзаменационная сессия) |
|-------------------|---|--|--|---|
| | Очная форма обучения и заочная с применением дистанционных технологий | 1-я текущая аттестация 0-35 баллов | 2-я текущая аттестация 0-25 баллов | 3-я текущая аттестация 0-40 баллов |
| 100 баллов | | | проводится 0-100 баллов (для обучающихся, набравших менее 61 балла по результатам текущего контроля, при этом баллы, набранные в течение учебного семестра аннулируются) | |

| № | Виды контрольных мероприятий | Баллы | № недели |
|---|----------------------------------|----------------|----------|
| 1 семестр | | | |
| 1 | Работа на лекциях | 0 – 10 | 1-6 |
| 2 | Контрольная работа №1 | 0 – 15 | 1-3 |
| 3 | Контрольная работа №2 | 0 – 10 | 3-5 |
| ИТОГО за первую текущую аттестацию | | 0 – 35 | |
| 4 | Работа на лекциях | 0 – 6 | 7-11 |
| 5 | Контрольная работа №3 | 0 – 9 | 7-11 |
| 6 | Контрольная работа №4 интеграла» | 0 – 10 | 11 |
| ИТОГО за вторую текущую аттестацию | | 0 – 25 | |
| 7 | Работа на лекциях | 0 – 6 | 12-14 |
| 8 | Контрольная работа №5 | 0 – 14 | 11-14 |
| 9 | Контрольная работа №6 | 0 – 20 | 15-17 |
| ИТОГО за третью текущую аттестацию | | 0 – 40 | |
| ВСЕГО | | 0 – 100 | |

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины:

| Перечень оборудования, необходимого для успешного освоения образовательной программы | | |
|--|--------|--|
| Наименование | Кол-во | Значение |
| Проектор типа BenQ CP220 , NEC LT25 , ASK Proxima C170 , Toshiba TDP-T9. | 1 | Чтение лекций, проведение практических занятий |

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина «Математика»

Форма обучения:

Кафедра бизнес-информатики и математики

очная:

1 курс 1,2семестр

Направление подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

заочная:

1 курс 1,2семестр

1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

| Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе | Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство | Год издания | Вид издания | Вид занятий | Кол-во экземпляров в БИК | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Место хранения | Наличие эл. варианта в электронной библиотеке системы ТюмГНГУ |
|--|--|-------------|-------------|-------------|--------------------------|---|---|----------------|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Основная | Руководство к решению задач по математическому анализу: учебное пособие / Г.И. Запорожец. – 5–е изд., стер. –СПб.: Лань, 2009. – 464 с. | 2010 | У | П | 30 | 30 | 100% | БИК | + |
| Основная | Математика для экономистов: от Арифметики до Эконометрики: учебно-справочное пособие / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Юрайт, 2010. - 646 с. | 2010 | У | Л, П | 31 | 30 | 100% | БИК | - |
| Основная | Конспект лекций по высшей математике: полный курс / Д.Т. Письменный. – 9–е изд., – М.:Айрис - пресс, 2010. – 603 с. | 2010 | У | Л | 100 | 30 | 100% | БИК | - |
| Дополнительная | Основы интегрального исчисления: учебное пособие / С.В. Колесник, Е.В. Белокурова, В.В. Попова; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. - 75 с. | 2013 | У | П | 30 | 30 | 100% | БИК | + |

| | | | | | | | | | |
|----------------|---|------|---|---|----|----|-----|-----|---|
| Дополнительная | Математический анализ: методические указания к контрольным работам по дисциплинам «Математика», «Математический анализ» для студентов заочной и заочно – сокращённой форм обучения всех направлений бакалавриата Ч.1/ТюмГНГУ; сост.: Ю.С. Бердова, Н.Б. Панченко; ред. О.М. Барбаков. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. – 31с. | 2012 | У | П | 20 | 30 | 70% | БИК | + |
| Дополнительная | Математический анализ: методические указания к контрольным работам по дисциплинам «Математика», «Математический анализ» для студентов заочной и заочно – сокращённой форм обучения всех направлений бакалавриата Ч.2/ТюмГНГУ; сост.: Ю.С. Бердова, Н.Б. Панченко; ред. О.М. Барбаков. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2012. – 31с. | 2012 | У | П | 20 | 30 | 70% | БИК | + |

1. План обеспечения и обновления учебной и учебно-методической литературы

| Учебная литература по рабочей программе | Название учебной и учебно-методической литературы | Вид занятий | Вид издания | Способ обновления учебных изданий | Год издания |
|---|---|-------------|-------------|-----------------------------------|-------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |

Зав. кафедрой БИиМ
30.08.2017г.



О.М. Барбаков

Директор БИК Д.Х. Каюкова



2017г

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. ТИУ «Полнотекстовая БД» на платформе ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ» Договор № 2423 от 04.04.2016г.
2. ООО «Издательство ЛАНЬ» Договор № 102-16 от 11.08.2016г.
3. ООО «РУНЭБ» Договор № 234-15 от 19.11.2015г.
4. ООО «Политехресурс» Договор № 104-15 от 09.12.2015г.
5. АО «Издательский дом МЭИ» Договор № 275х-16 от 09.03.2016
6. ООО «Ай Пи Эр Медиа» Договор №1971-16 от 03.08.2016г.
7. РГУ Нефти и газа(НИУ)им. И.М. Губкина Договор № 09-3/2016 от 19.02.2016г.
8. УГНТУ (г. Уфа) Договор № Б03/2016 от 31.12.2015г.
9. УГТУ (г.Ухта) Договор № 09-16/2016 от 24.03.2016г.
10. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» Договор от 31.10.2016г.
11. ООО «РУНЭБ» Договор № 101-16 (на регистрации).
12. Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ

Электронные каталоги

- Электронный каталог уфимского государственного нефтяного технического университета
- Электронная нефтегазовая библиотека российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина
- Библиотечно-информационный комплекс ухтинского государственного технического университета
- Система Технорматив
- Система «Консультант+» подключен полный пакет правовой информации
- справочно-правовая система «Гарант» подключен полный пакет правовой информации
- Базы данных Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам (Роспатент)

Электронные коллекции

- "Биология - Издательство Лаборатория знаний (БИНОМ)".
- "Экология - Издательство Лаборатория знаний (БИНОМ)".
- "Биология. Экология - Издательство МГУ" ЭБС "Издательства Лань".
- "Инженерно-технические науки - Издательство Горячая линия - Телеком".
- "Инженерно-технические науки - Издательство КузГТУ".
- "Инженерно-технические науки - Издательство Лань".
- "Инженерно-технические науки - Издательство Машиностроение"
- Доступ к коллекции "Инженерно-технические науки - Издательство МИСИС".
- "Инженерно-технические науки - Издательство Новое знание"
- "Инженерно-технические науки - Издательство СФУ".
- "Инженерно-технические науки - Издательство ТПУ".
- "Инженерно-технические науки - Издательство ТУСУР".
- "Информатика - Издательство ДМК Пресс".
- "Математика - Издательство БИНОМ. Лаборатория знаний.
- "Математика - Издательство Лань".
- "Нанотехнологии - Издательство БИНОМ. Лаборатория знаний".
- "Теоретическая механика - Издательство Лань".
- "Технологии пищевых производств - Издательство ВГУИТ".

- "Физика - Издательство Лань" ЭБС "Издательства Лань".
- "Химия - Издательство ИГХТУ" ЭБС "Издательства Лань".