

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



Утверждаю

Первый заместитель директора  
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Математика Б1.Б.10

Направление подготовки: 38.03.01 - Экономика  
Профиль подготовки: Экономика предприятий и организаций  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: заочное  
Язык обучения: русский  
Год начала обучения по образовательной программе: 2019  
**Автор(ы):** Углов А.Н.  
**Рецензент(ы):** Матвеев С.Н.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Габбасов Н. С.  
Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Учебно-методическая комиссия Высшей школы экономики и права (Экономическое отделение)  
(Набережночелнинский институт (филиал)):  
Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
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
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 основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
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 к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Углов А.Н. (Кафедра математики, Инженерно-строительное отделение), ANUglov@kpfu.ru

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

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции  |
|------------------|--|
| ОПК-2            | Способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач |

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

теоретические основы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии; дифференциального и интегрального исчисления; дифференциальных уравнений; рядов; теории вероятностей и математической статистики

Должен уметь:

использовать математический аппарат в профессиональной деятельности; проводить расчёты на основе построенных математических моделей

Должен владеть:

методами линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, рядов, 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 в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования**

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.10 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 38.03.01 "Экономика (Экономика предприятий и организаций)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 1 курсе в 1, 2 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 12 зачетных(ые) единиц(ы) на 432 часа(ов).

Контактная работа - 26 часа(ов), в том числе лекции - 12 часа(ов), практические занятия - 14 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 388 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 18 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре; экзамен во 2 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.                     | 1       | 1  | 1                    | 0                   | 20                     |
| 2. | Тема 2. Матрицы и арифметические векторы. | 1       | 1  | 1                    | 0                   | 20                     |

| N   | Разделы дисциплины / модуля   | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                      |                     | Самостоятельная работа |
|-----|---|---------|--|----------------------|---------------------|------------------------|
|     |   |         | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |
| 3.  | Тема 3. Системы линейных алгебраических уравнений.  | 1       | 1  | 1                    | 0                   | 20                     |
| 4.  | Тема 4. Геометрические векторы. Линии на плоскости.   | 1       | 1  | 1                    | 0                   | 20                     |
| 5.  | Тема 5. Множества чисел. Действительные числа. Комплексные числа. Функция одной действительной переменной.  | 1       | 1  | 1                    | 0                   | 20                     |
| 6.  | Тема 6. Предел числовой последовательности и функции. Непрерывность и точки разрыва функции.  | 1       | 1  | 1                    | 0                   | 20                     |
| 7.  | Тема 7. Производные и дифференциалы функции одной переменной, их приложения. Исследование функций одной переменной с помощью производных.   | 1       | 2  | 1                    | 0                   | 35                     |
| 8.  | Тема 8. Функция нескольких действительных переменных. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных, их приложения. Исследование функций нескольких переменных с помощью производных. | 1       | 2  | 1                    | 0                   | 34                     |
| 9.  | Тема 9. Неопределённый интеграл. Определённый интеграл. Несобственные интегралы.  | 2       | 1  | 2                    | 0                   | 65                     |
| 10. | Тема 10. Дифференциальные уравнения. Ряды.  | 2       | 0  | 1                    | 0                   | 35                     |
| 11. | Тема 11. Комбинаторика. Случайные события и их вероятности. Случайные величины.   | 2       | 1  | 2                    | 0                   | 64                     |
| 12. | Тема 12. Основы математической статистики.  | 2       | 0  | 1                    | 0                   | 35                     |
|     | Итого   |         | 12   | 14                   | 0                   | 388                    |

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Определители.

Определитель второго порядка. Определитель третьего порядка. Свойства определителей. Понятие определителя порядка  $n$ . Минор элемента определителя. Алгебраическое дополнение элемента определителя. Формулы разложения определителя по элементам строки. Формулы разложения определителя по элементам столбца. Вычисление определителей.

### Тема 2. Матрицы и арифметические векторы.

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. Обратная матрица, условие существования и способы её нахождения. Матричные уравнения, их решение. Понятие  $n$ -мерного арифметического вектора. Равенство векторов, действия над ними. Скалярное произведение векторов. Ортогональность векторов. Понятия линейного векторного пространства  $R^n$ , евклидова пространства.

### Тема 3. Системы линейных алгебраических уравнений.

Основные определения и понятия о системах линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Матричная запись СЛАУ. Теорема Кронекера-Капелли. Решение СЛАУ методом обратной матрицы. Формулы Крамера. Элементарные преобразования СЛАУ. Решение СЛАУ методом Гаусса. Общее решение. Модель Леонтьева многоотраслевой экономики.

### Тема 4. Геометрические векторы. Линии на плоскости.

Понятие геометрического вектора. Длина вектора, угол между ними. Равенство векторов. Орт вектора. Проекция вектора. Графические действия над векторами. Коллинеарность и компланарность 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 определение, свойства, выражение в координатной форме, применение для решения геометрических задач (вычисление угла между векторами, проекции вектора на вектор, установление перпендикулярности векторов). Условия параллельности и компланарности векторов. Прямая на плоскости. Нормальный и направляющий векторы прямой. Различные виды уравнений прямой на плоскости (общее; проходящей через точку, перпендикулярно вектору; каноническое; проходящей через две точки; с угловым коэффициентом; в отрезках). Составление уравнений прямой. Решение простейших задач аналитической геометрии (вычисление расстояния от точки до прямой, угла между двумя прямыми; нахождение точки пересечения прямых; установление параллельности и перпендикулярности двух прямых). Понятие алгебраической кривой второго порядка, их классификация. Окружность, эллипс, гипербола, парабола, их канонические уравнения, форма, основные характеристики. Построение окружности, эллипса, гиперболы и параболы заданных общим уравнением.

#### **Тема 5. Множества чисел. Действительные числа. Комплексные числа. Функция одной действительной переменной.**

Множества чисел. Действительные числа, модуль числа и его свойства. Числовые промежутки. Окрестность точки (конечной и бесконечной). Понятие комплексного числа, его геометрическое изображение на плоскости. Различные формы записи комплексных чисел. Арифметические действия над комплексными числами. Нахождение корней квадратного уравнения на множестве комплексных чисел. Функция одной действительной переменной: определение; способы задания; естественная область определения и график; основные элементы поведения (ограниченность, чётность и нечётность, периодичность, монотонность); основные элементарные функции; сложная функция; элементарные функции; построение графиков функций.

#### **Тема 6. Предел числовой последовательности и функции. Непрерывность и точки разрыва 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). Первый и второй замечательные пределы. Приращение функции одной переменной. Определения непрерывности функции в точке. Понятие непрерывности справа и слева. Непрерывность элементарных функций. Точки разрыва функции и их классификация. Непрерывность функции на отрезке. Основные свойства функций, непрерывных на отрезке (об ограниченности функции, об обращении её в нуль, о наибольшем и наименьшем значениях функции).

#### **Тема 7. Производные и дифференциалы функции одной переменной, их приложения. Исследование функций одной переменной с помощью производных.**

Определение производной функции одной переменной, её геометрический смысл. Понятие эластичности функции. Непосредственное нахождение производной. Таблица производных основных элементарных функций. Простейшие правила нахождения производной. Производная сложной функции. Производная функции, заданной параметрически. Дифференциал функции. Применение первого дифференциала в приближённых вычислениях. Производные и дифференциалы высших порядков. Уравнения касательной и нормали к плоской кривой. Правило Лопиталю и его применение для раскрытия неопределённостей. Схема проведения полного исследования функции одной переменной. 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 8. Функция нескольких действительных переменных. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных, их приложения. Исследование функций нескольких переменных с помощью производных.**

Понятие функции двух, трёх,  $n$ -переменных. Область определения, график, линии уровня функции двух переменных. Производственная функция. Полное и частные приращения функции двух переменных. Понятия предела и непрерывности ФНП. Свойства ФНП, непрерывных в ограниченной и замкнутой области. Частные производные первого и высших порядков функции нескольких переменных, их нахождение. Независимость смешанных производных от порядка дифференцирования. Полные дифференциалы ФНП первого и второго порядков. Применение первого дифференциала в приближённых вычислениях. Частные производные ФНП, заданных неявно. Градиент ФНП. Стационарные точки ФНП. Локальный безусловный экстремум ФНП, необходимое и достаточное условия его существования и нахождение. Наибольшее и наименьшее значения дифференцируемой ФНП в ограниченной и замкнутой области, их нахождение. Понятие об условном экстремуме ФНП.

#### **Тема 9. Неопределённый интеграл. Определённый интеграл. Несобственные интегралы.**



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. Определённый интеграл, условия его существования, геометрический смысл и основные свойства. Формула среднего значения непрерывной на отрезке функции. Интеграл с переменным верхним пределом и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Формулы замены переменной и интегрирования по частям в определённом интеграле. Применение определённого интеграла для вычисления геометрических (площадей плоских фигур) и экономических величин. Несобственные интегралы по бесконечному промежутку интегрирования и от неограниченной функции, их сходимость и расходимость.

#### **Тема 10. Дифференциальные уравнения. Ряды.**

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. 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. Простейшее ДУ порядка  $n$ . ДУ, допускающие понижение порядка. Линейные ДУ  $n$ -ого порядка. Структура общего решения линейного однородного и неоднородного ДУ порядка  $n$ . Характеристическое уравнение. Нахождение общего решения линейного ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Понятие числового ряда. Частичная сумма и остаток ряда. Сумма ряда. Сходимость и расходимость ряда. Необходимый признак сходимости и достаточный признак расходимости ряда. Ряд геометрической прогрессии, его сумма, сходимость и расходимость. Обобщённый гармонический ряд, его сходимость и расходимость. Признаки сходимости рядов с положительными членами (сравнения, Даламбера и Коши). Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка знакопеременного ряда. Абсолютно и условно сходящиеся ряды, их свойства. Понятия функционального ряда, степенного ряда, ряда Тейлора и Маклорена, тригонометрического ряда, ряда Фурье. Интервал и радиус абсолютной сходимости степенного ряда. Разложения функций в ряды Тейлора, Маклорена, Фурье.

#### **Тема 11. Комбинаторика. Случайные события и их вероятности. Случайные величины.**

Комбинаторика и её основная задача. Правила суммы и произведения комбинаторики. Размещения, сочетания, перестановки, подсчёт их числа. Предмет и содержание ТВ. Понятия случайного эксперимента, случайного, достоверного и невозможного событий. Элементарные события. Пространство элементарных событий. Действия над случайными событиями. Совместные и несовместные, противоположные события. Диаграммы Эйлера-Венна. Равновозможные элементарные события. Классическая схема. Классическое определение вероятности. Вычисление вероятностей с помощью правил и формул комбинаторики. Геометрическая схема. Геометрическое определение вероятности. Статистическое определение вероятности. Свойства вероятности. Формула сложения вероятностей. Условная вероятность события. Независимые и зависимые события. Формулы умножения вероятностей. Полная группа несовместных событий. Гипотезы. Формулы полной вероятности и Байеса. Повторные испытания. Схема и формула Бернулли. Приближённые формулы Пуассона и Муавра-Лапласа. Понятие случайной величины. Функция распределения случайной величины. Дискретные (ДСВ) и непрерывные (НСВ) случайные величины, законы распределения их вероятностей. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение случайной величины. Свойства математического ожидания и дисперсии. Основные законы распределения (биномиальный, закон Пуассона, равномерный, показательный, нормальный), их числовые характеристики. Правило "трёх сигм" для нормального закона. Неравенства Чебышева. Понятие о законах больших чисел и центральной предельной теореме теории вероятностей.

#### **Тема 12. Основы математической статистики.**

Предмет и содержание МС, её взаимосвязь с ТВ и основные задачи (статистическое оценивание, проверка статистических гипотез, исследование взаимосвязей случайных величин). Основные понятия МС (генеральная совокупность и выборка). Способы формирования выборки, понятие её репрезентативности. Вариационный ряд. Статистическое распределение выборки. Графическое представление выборки (полигон, гистограмма). Основные числовые характеристики выборки: размах выборки, среднее арифметическое, мода, медиана, дисперсия и среднее квадратичное отклонение, их вычисление. 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"

Положение от 24 декабря 2015 г. № 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

## 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  |
|------------------|-----------------------------|-------------------------|--|
| <b>Семестр 1</b> |                             |                         |  |
|                  | <b>Текущий контроль</b>     |                         |  |
| 1                | Устный опрос                | ОПК-2                   | 1. Определители.<br>2. Матрицы и арифметические векторы.<br>3. Системы линейных алгебраических уравнений.<br>4. Геометрические векторы. Линии на плоскости.<br>5. Множества чисел. Действительные числа. Комплексные числа. Функция одной действительной переменной.<br>6. Предел числовой последовательности и функции.<br>Непрерывность и точки разрыва функции.<br>7. Производные и дифференциалы функции одной переменной, их приложения. Исследование функций одной переменной с помощью производных.<br>8. Функция нескольких действительных переменных. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных, их приложения. Исследование функций нескольких переменных с помощью производных. |
| 2                | Письменное домашнее задание | ОПК-2                   | 1. Определители.<br>2. Матрицы и арифметические векторы.<br>3. Системы линейных алгебраических уравнений.<br>4. Геометрические векторы. Линии на плоскости.<br>5. Множества чисел. Действительные числа. Комплексные числа. Функция одной действительной переменной.<br>6. Предел числовой последовательности и функции.<br>Непрерывность и точки разрыва функции.<br>7. Производные и дифференциалы функции одной переменной, их приложения. Исследование функций одной переменной с помощью производных.<br>8. Функция нескольких действительных переменных. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных, их приложения. Исследование функций нескольких переменных с помощью производных. |

| Этап             | Форма контроля              | Оцениваемые компетенции | Темы (разделы) дисциплины  |
|------------------|-----------------------------|-------------------------|--|
| 3                | Контрольная работа          | ОПК-2                   | 1. Определители.<br>2. Матрицы и арифметические векторы.<br>3. Системы линейных алгебраических уравнений.<br>4. Геометрические векторы. Линии на плоскости.<br>5. Множества чисел. Действительные числа. Комплексные числа. Функция одной действительной переменной.<br>6. Предел числовой последовательности и функции.<br>Непрерывность и точки разрыва функции.<br>7. Производные и дифференциалы функции одной переменной, их приложения. Исследование функций одной переменной с помощью производных.<br>8. Функция нескольких действительных переменных. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных, их приложения. Исследование функций нескольких переменных с помощью производных. |
|                  | <b>Экзамен</b>              | ОПК-2                   |  |
| <b>Семестр 2</b> |                             |                         |  |
|                  | <b>Текущий контроль</b>     |                         |  |
| 1                | Устный опрос                | ОПК-2                   | 9. Неопределённый интеграл. Определённый интеграл. Несобственные интегралы.<br>10. Дифференциальные уравнения. Ряды.<br>11. Комбинаторика. Случайные события и их вероятности. Случайные величины.<br>12. Основы математической статистики.  |
| 2                | Письменное домашнее задание | ОПК-2                   | 9. Неопределённый интеграл. Определённый интеграл. Несобственные интегралы.<br>10. Дифференциальные уравнения. Ряды.<br>11. Комбинаторика. Случайные события и их вероятности. Случайные величины.<br>12. Основы математической статистики.  |
| 3                | Контрольная работа          | ОПК-2                   | 9. Неопределённый интеграл. Определённый интеграл. Несобственные интегралы.<br>10. Дифференциальные уравнения. Ряды.<br>11. Комбинаторика. Случайные события и их вероятности. Случайные величины.<br>12. Основы математической статистики.  |
|                  | <b>Экзамен</b>              | ОПК-2                   |  |

**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.   |      |
| <b>Семестр 1</b>        |  |   |  |   |      |
| <b>Текущий контроль</b> |  |   |  |   |      |
| 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    |



| 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 серьезные 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 серьезные 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    |
| <b>Экзамен</b>              | 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. |      |
| <b>Семестр 2</b>            |   |   |   |   |      |
| <b>Текущий контроль</b>     |   |   |   |   |      |

| Форма контроля              | Критерии оценивания  |   |  |  | Этап |
|-----------------------------|--|---|--|--|------|
|                             | Отлично  | Хорошо  | Удовл.   | Неуд.  |      |
| Устный опрос                | В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован 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. Продemonстрирован 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. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.  | Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.                | Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.   | Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | 2    |
| Контрольная работа          | Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.  | Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.                | Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.   | Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | 3    |

| Форма контроля | Критерии оценивания   |   |   |   | Этап |
|----------------|---|---|---|---|------|
|                | Отлично   | Хорошо  | Удовл.  | Неуд.   |      |
| <b>Экзамен</b> | 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, 8

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.

Тема 2. Действия над матрицами (сложение, умножение на число, линейная комбинация матриц, умножение на матрицу); элементарные преобразования матриц; обратная матрица, основные способы её нахождения; матричные уравнения, их решение; действия над арифметическими векторами (сложение, умножение на число, линейная комбинация векторов); скалярное произведение векторов, их ортогональность.

Тема 3. Матричная запись СЛАУ; решение СЛАУ методом обратной матрицы; формулы Крамера; элементарные преобразования СЛАУ; решение СЛАУ методом Гаусса.

Тема 4. Графические действия над векторами; 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, проекции вектора на вектор); условие перпендикулярности векторов; условия параллельности и компланарности векторов; составление уравнений прямой на плоскости; расстояние от точки до прямой; угол между двумя прямыми; точка пересечения прямых; условия параллельности и перпендикулярности двух прямых; классификация алгебраических кривых второго порядка; окружность, эллипс, гипербола, парабола, их канонические уравнения, характеристики; построение окружности, эллипса, гиперболы, параболы, заданных общим уравнением.

Тема 5. Действительные и комплексные числа их представление и изображение; арифметические действия над комплексными числами; нахождение корней квадратного уравнения на множестве комплексных чисел; нахождение естественной области определения функции; установление чётности и нечётности; представление функции в виде сложной функции; построение графиков функций одной действительной переменной.

Тема 6. Предел числовой последовательности; предел функции; неопределённые выражения; вычисление пределов рациональных и иррациональных алгебраических выражений; установление непрерывности функций в заданных точках; нахождение точек разрыва функций, заданных одним и несколькими аналитическими выражениями и их классификация.

Тема 7. Простейшие правила нахождения производной; производная сложной функции; производная функции, заданной параметрически; дифференциал функции; производные и дифференциалы высших порядков; эластичность функции; уравнения касательной и нормали к плоской кривой; правило Лопиталья и его применение для раскрытия неопределённостей; схема проведения полного исследования функции одной переменной; стационарные и критические точки функции, их нахождение; нахождение участков монотонности функции; локальные экстремумы функции, их нахождение; наибольшее и наименьшее значения дифференцируемой функции на отрезке, их нахождение; выпуклость и вогнутость функции; точки перегиба, их нахождение; вертикальные и наклонные асимптоты графика функции, их нахождение; построение графика функции.

Тема 8. Нахождение области определения функции двух переменных и её линий уровня; частные производные первого и высших порядков, их нахождение; полные дифференциалы ФНП первого и второго порядков; частные производные ФНП, заданных неявно; градиент ФНП; локальный безусловный экстремум функции двух переменных, его нахождение; наибольшее и наименьшее значения дифференцируемой функции двух переменных в ограниченной замкнутой области, их нахождение.

## 2. Письменное домашнее задание

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Примерные задания:

Тема 1. Определители 2-ого, 3-его порядков, их вычисление; миноры и алгебраические дополнения; разложение определителя по элементам строки или столбца; вычисление определителей высоких порядков.

Тема 2. Действия над матрицами (сложение, умножение на число, линейная комбинация матриц, умножение на матрицу); элементарные преобразования матриц; обратная матрица, основные способы её нахождения; матричные уравнения, их решение; действия над арифметическими векторами (сложение, умножение на число, линейная комбинация векторов); скалярное произведение векторов, их ортогональность.

Тема 3. Матричная запись СЛАУ; решение СЛАУ методом обратной матрицы; формулы Крамера; элементарные преобразования СЛАУ; решение СЛАУ методом Гаусса.

Тема 4. Графические действия над векторами; 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, проекции вектора на вектор); условия перпендикулярности векторов; условия параллельности и компланарности векторов; составление уравнений прямой на плоскости; расстояние от точки до прямой; угол между двумя прямыми; точка пересечения прямых; условия параллельности и перпендикулярности двух прямых; классификация алгебраических кривых второго порядка; окружность, эллипс, гипербола, парабола, их канонические уравнения, характеристики; построение окружности, эллипса, гиперболы, параболы, заданных общим уравнением..

Тема 5. Действительные и комплексные числа их представление и изображение; арифметические действия над комплексными числами; нахождение корней квадратного уравнения на множестве комплексных чисел; нахождение естественной области определения функции; установление чётности и нечётности; представление функции в виде сложной функции; построение графиков функций одной действительной переменной.

Тема 6. Предел числовой последовательности; предел функции; неопределённые выражения; вычисление пределов рациональных и иррациональных алгебраических выражений; установление непрерывности функций в заданных точках; нахождение точек разрыва функций, заданных одним и несколькими аналитическими выражениями и их классификация.

Тема 7. Простейшие правила нахождения производной; производная сложной функции; производная функции, заданной параметрически; дифференциал функции; производные и дифференциалы высших порядков; эластичность функции; уравнения касательной и нормали к плоской кривой; правило Лопиталья и его применение для раскрытия неопределённостей; схема проведения полного исследования функции одной переменной; стационарные и критические точки функции, их нахождение; нахождение участков монотонности функции; локальные экстремумы функции, их нахождение; наибольшее и наименьшее значения дифференцируемой функции на отрезке, их нахождение; выпуклость и вогнутость функции; точки перегиба, их нахождение; вертикальные и наклонные асимптоты графика функции, их нахождение; построение графика функции.

Тема 8. Нахождение области определения функции двух переменных и её линий уровня; частные производные первого и высших порядков, их нахождение; полные дифференциалы ФНП первого и второго порядков; частные производные ФНП, заданных неявно; градиент ФНП; локальный безусловный экстремум функции двух переменных, его нахождение; наибольшее и наименьшее значения дифференцируемой функции двух переменных в ограниченной замкнутой области, их нахождение.

## 3. Контрольная работа

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Содержание аудиторной контрольной работы:

- 1) определители второго и третьего порядков, их вычисление, миноры и алгебраические дополнения; определители четвёртого порядка, их вычисление по формулам разложения;
- 2) действия над матрицами (транспонирование, сложение, вычитание, умножение на число, умножение на матрицу), нахождение обратной матрицы, решение матричных уравнений методом обратной матрицы;
- 3) решение СЛАУ методом Крамера; решение СЛАУ методом Гаусса;

- 4) действия над арифметическими векторами (сложение, вычитание, умножение на число, скалярное произведение), ортогональность арифметических векторов; графические действия над геометрическими векторами; компланарность, коллинеарность, ортогональность, равенство геометрических векторов, решение задач векторной алгебры: координаты вектора и его длина, деление отрезка пополам, расстояние между точками, проекция вектора на вектор, скалярное произведение, угол между векторами;
- 5) 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;
- 6) классификация кривых второго порядка, нахождение вершины параболы, центра и радиуса окружности, центров эллипса и гиперболы, канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы, их построение;
- 7) нахождение области определения, установление чётности (нечётности) функции, вычисление пределов функции, нахождение точек разрыва функции;
- 8) производная, её значение, дифференциал функции одной переменной; вторая производная, параметрическая производная;
- 9) уравнение касательной и нормали; интервалы монотонности, точки локального экстремума, наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке;
- 10) частные производные и дифференциалы порядков функции двух переменных; локальные экстремумы функции двух переменных.

### Экзамен

Вопросы к экзамену:

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. Формулы разложения определителя по элементам строки или столбца.
3. Понятие матрицы. Частные виды матриц (квадратная, треугольная, диагональная, нулевая, единичная). Элементарные преобразования матриц. Понятие эквивалентности и равенства матриц.
4. Действия над матрицами (сложение, вычитание, умножение матрицы на число, умножение матрицы на матрицу) и их свойства. Линейная комбинация матриц.
5. Минор  $k$ -ого порядка, базисный минор, ранг матрицы.
6. Понятие обратной матрицы. Вырожденные и невырожденные матрицы. Теорема о существовании обратной матрицы. Способы нахождения обратной матрицы.
7. Матричные уравнения и их решение.
8. Понятие системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Частные виды СЛАУ. Мат-рица, расширенная матрица, определитель СЛАУ.
9. Решение, множество решений СЛАУ. Элементарные преобразования СЛАУ, их основное свойство. Совместность, несовместность, определённая, неопределённая, эквивалентность СЛАУ. Критерий совместности СЛАУ (теорема Кронеккера-Капелли).
10. Метод Крамера для решения СЛАУ и условия его применимости.
11. Матричная форма записи СЛАУ. Матричный способ (метод обратной матрицы) решения СЛАУ и условия его применимости.
12. Метод Гаусса решения СЛАУ и условия его применимости. Базисные и свободные неизвестные. Общее и частные решения СЛАУ.
13. Понятие  $n$ -мерного арифметического вектора. Равенство векторов. Действия над векторами (сложение, вычитание, умножение на число, умножение на матрицу). Линейная комбинация векторов.
14. Скалярное произведение арифметических векторов. Понятие ортогональности векторов.
15. Понятие геометрического вектора. Равенство векторов. Противоположный вектор. Орт вектора. Проекция вектора на вектор. Графические правила сложения, вычитания, умножения вектора на число.
16. Коллинеарность векторов. Базис и канонический базис плоскости  $R^2$ . Координаты вектора. Условие параллельности векторов.
17. Компланарность векторов. Базис и канонический базис пространства  $R^3$ . Координаты вектора. Условие компланарности векторов
18. Понятие декартовой системы координат в  $R^3$ . Радиус-вектор, координаты точки. Вычисление длины вектора; направляющих косинусов вектора; координат вектора, заданного двумя точками; расстояния между точками.
19. Скалярное произведение векторов, его свойства, выражение через координаты векторов. Вычисление угла между векторами. Условие ортогональности векторов.
20. Прямая линия на плоскости, её общее уравнение. Нормальный и направляющий векторы прямой. Построение прямой.
21. 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).
22. 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.



23. Алгебраическая кривая 2-ого порядка на плоскости, её общее уравнение. Классификация кривых 2-ого порядка.
24. Окружность, её каноническое уравнение и форма. Нормальное уравнение окружности. Общее геометрическое свойство точек окружности. Построение окружности.
25. Эллипс, его каноническое уравнение и форма. Построение эллипса.
26. Гипербола, её каноническое уравнение и форма. Построение гиперболы.
27. Парабола, её каноническое уравнение и форма. Построение параболы.
28. Множества чисел. Множество действительных чисел, его геометрическая интерпретация и свойства. Модуль действительного числа и его свойства.
29. Числовые множества. Числовые промежутки. Окрестность конечной точки и бесконечности.
30. Комплексное число, его изображение на плоскости. Комплексно-сопряжённое число. Модуль и аргумент комплексного числа. Различные формы записи комплексного числа (алгебраическая, тригонометрическая).
31. Арифметические действия над комплексными числами (сложение, вычитание, умножение, деление) в алгебраической форме.
32. Нахождение корней квадратного уравнения на множестве комплексных чисел.
33. Функция одной действительной переменной: определение, основные способы задания. Естественная область определения функции. Явная, неявная и параметрическая формы аналитического задания функции. График функции.
34. Основные элементы поведения функции (чётность, нечётность, периодичность, ограниченность, монотонность).
35. Основные элементарные функции (степенные, тригонометрические, обратные тригонометрические, показательная, логарифмическая), их свойства и графики.
36. Сложная функция. Элементарные функции. Простейшие элементарные функции: линейная и квадратичная, их свойства и графики.
37. Понятие числовой последовательности. Определение предела числовой последовательности. Сходящиеся и расходящиеся числовые последовательности.
38. Признак сходимости монотонной числовой последовательности. Число  $e$ .
39. Определения предела функции в конечной точке и на бесконечности. Односторонние пределы.
40. Бесконечно малые и большие функции, их основные свойства и взаимосвязь. Примеры бес-конечно малых и больших функций.
41. Основные теоремы о пределах (об ограниченности функции, имеющей конечный предел; о взаимосвязи функции, имеющей конечный предел, с бесконечно малой функцией; о пределах арифметических операций над функциями, имеющими конечный предел; о пределе элементарной функции).
42. Первый и второй замечательные пределы.
43. Приращение функции. Определения непрерывности функции в точке. Понятие непрерывности справа и слева. Непрерывность элементарных функций.
44. Понятие непрерывности на отрезке. Свойства непрерывных на отрезке функций (об ограниченности функции, обращении функции в нуль, наибольшем и наименьшем значениях функции).
45. Точки разрыва функции, их классификация и нахождение.
46. Частные и полное приращения функции двух переменных. Понятия предела и непрерывности ФНП.
47. Свойства функций нескольких переменных непрерывных в ограниченной и замкнутой области.
48. Определение производной. Непосредственное нахождение производной. Понятие эластичности функции.
49. Геометрический смысл производной. Касательная и нормаль к кривой в данной точке, их уравнения.
50. Простейшие правила нахождения производной (постоянной, суммы, разности, произведения и частного функций).
51. Производная сложной функции. Производные функций, заданных параметрически.
52. Дифференциал функции. Применение первого дифференциала в приближённых вычислениях.
53. Производные и дифференциалы высших порядков, их нахождение.
54. Правило Лопиталя.
55. Достаточный признак монотонности функции. Стационарные и критические точки функции. Нахождение интервалов монотонности функции.
56. Точки локального экстремума (максимума и минимума) и локальные экстремумы функции. Необходимое и достаточные условия существования локального экстремума функции.
57. Глобальные экстремумы (наибольшее и наименьшее значения) функции на отрезке, их нахождение для дифференцируемой функции.
58. 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.
59. Понятие асимптоты графика функции. Вертикальные и наклонные асимптоты, условия их существования и нахождение.
60. Понятие функции 2-х переменных, 3-х,  $n$ -переменных. Естественная область определения ФНП, график функции 2-х переменных, линии уровня.
61. Частные производные первого и высших порядков, их нахождение. Теорема о равенстве смешанных производных в данной точке.

62. Дифференциалы ФНП первого и второго порядков, их нахождение. Применение первого дифференциала в приближённых вычислениях.

63. Градиент ФНП. Производная неявной функции нескольких переменных.

64. Точки локального экстремума (максимума и минимума) и локальные экстремумы ФНП. Стационарные точки. Необходимое и достаточное условия локального экстремума ФНП.

65. Глобальные экстремумы (наибольшее и наименьшее значения) функции двух переменных в ограниченной замкнутой области, их нахождение для дифференцируемой функции.

## Семестр 2

### Текущий контроль

#### 1. Устный опрос

Темы 9, 10, 11, 12

Примерные вопросы:

Тема 9. Первообразная функции и её нахождение; непосредственное интегрирование; интегрирование заменой переменной и по частям; интегрирование функций, содержащих квадратный трёхчлен; непосредственное вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница; формулы замены переменной и интегрирования по частям в определённом интеграле; применение определённого интеграла для вычисления геометрических (площадей плоских фигур) и экономических величин; несобственные интегралы по бесконечному промежутку интегрирования, их сходимость и расходимость.

Тема 10. Классификация ДУ первого порядка по форме записи; ДУ с разделёнными и разделяющимися переменными, линейное ДУ 1-ого порядка, нахождение их общих и частных решений; классификация ДУ высших порядков; нахождение общих и частных решений простейших ДУ порядка  $n$ , линейных однородных ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами; сумма геометрического ряда, её вычисление; необходимый признак сходимости ряда; достаточный признак расходимости ряда; признаки сходимости рядов с положительными членами (сравнения, Даламбера и Коши); признак Лейбница для знакопеременяющихся рядов; оценка остатка знакопеременяющегося ряда; абсолютная и условная сходимость; нахождение интервала и радиуса абсолютной сходимости степенного ряда; разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена.

Тема 11. Размещения, сочетания, перестановки, подсчёт их числа; решение комбинаторных задач; классическое определение вероятности; формулы сложения и умножения вероятностей; формула полной вероятности; формула Байеса; схема и формула Бернулли; дискретная и непрерывная случайные величины, способы их задания; числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение; свойства математического ожидания и дисперсии; основные законы распределения случайных величин: биномиальный, Пуассона, равномерный, показательный и нормальный, их числовые характеристики.

Тема 12. Вариационный ряд; статистическое распределение выборки; графическое представление выборки (полигон, гистограмма); основные числовые характеристики выборки: размах выборки, среднее арифметическое, мода, медиана, дисперсия и среднее квадратичное отклонение, их вычисление.

#### 2. Письменное домашнее задание

Темы 9, 10, 11, 12

Примерные задания:

Тема 9. Первообразная функции и её нахождение; непосредственное интегрирование; интегрирование заменой переменной и по частям; интегрирование функций, содержащих квадратный трёхчлен; непосредственное вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона-Лейбница; формулы замены переменной и интегрирования по частям в определённом интеграле; применение определённого интеграла для вычисления геометрических (площадей плоских фигур) и экономических величин; несобственные интегралы по бесконечному промежутку интегрирования, их сходимость и расходимость.

Тема 10. Классификация ДУ первого порядка по форме записи; ДУ с разделёнными и разделяющимися переменными, линейное ДУ 1-ого порядка, нахождение их общих и частных решений; классификация ДУ высших порядков; нахождение общих и частных решений простейших ДУ порядка  $n$ , линейных однородных ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами; сумма геометрического ряда, её вычисление; необходимый признак сходимости ряда; достаточный признак расходимости ряда; признаки сходимости рядов с положительными членами (сравнения, Даламбера и Коши); признак Лейбница для знакопеременяющихся рядов; оценка остатка знакопеременяющегося ряда; абсолютная и условная сходимость; нахождение интервала и радиуса абсолютной сходимости степенного ряда; разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена.

Тема 11. Размещения, сочетания, перестановки, подсчёт их числа; решение комбинаторных задач; классическое определение вероятности; формулы сложения и умножения вероятностей; формула полной вероятности; формула Байеса; схема и формула Бернулли; дискретная и непрерывная случайные величины, способы их задания; числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратичное отклонение; свойства математического ожидания и дисперсии; основные законы распределения случайных величин: биномиальный, Пуассона, равномерный, показательный и нормальный, их числовые характеристики.

Тема 12. Вариационный ряд; статистическое распределение выборки; графическое представление выборки (полигон, гистограмма); основные числовые характеристики выборки: размах выборки, среднее арифметическое, мода, медиана, дисперсия и среднее квадратичное отклонение, их вычисление.

#### 3. Контрольная работа

Темы 9, 10, 11, 12

Содержание аудиторной контрольной работы:

- 1) нахождение неопределённого интеграла непосредственным интегрированием;
- 2) нахождение неопределённого интеграла заменой переменной; нахождение неопределённого интеграла по частям;
- 3) вычисление определённого интеграла, установление сходимости несобственного интеграла с бесконечными пределами интегрирования; вычисление площадей фигур;
- 4) необходимый признак сходимости, достаточный признак расходимости, предельный признак сравнения; признак Даламбера, радикальный признак Коши; абсолютная и условная сходимость; интервал, радиус, область сходимости степенного ряда; ряды Тейлора и Маклорена;
- 5) ДУ с разделяющимися переменными; линейное ДУ первого порядка;
- 6) простейшее ДУ высшего порядка, линейное ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида;
- 7) решение комбинаторных задач; классическое определение вероятности; вычисление вероятности с использованием формулы сложения и умножения вероятностей;
- 8) вычисление вероятности с использованием формулы полной вероятности, формулы Байеса; формулы Бернулли;
- 9) дискретная случайная величина, её числовые характеристики; непрерывная случайная величина, её числовые характеристики;
- 10) построение для приведённой выборки вариационного и дискретного статистического ряда; вычисление числовых характеристик выборки; построение полигона частот; вычисление для приведённой группированной выборки числовых характеристик; построение гистограммы частот.

### Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Первообразная функция, её свойства.
2. Неопределённый интеграл, условие его существования и свойства. Непосредственное интегрирование
3. Нахождение неопределённого интеграла методом замены переменной.
4. Нахождение неопределённого интеграла методом интегрирования по частям.
5. Нахождение интегралов от выражений, содержащих квадратный трёхчлен.
6. Определённый интеграл как предел интегральной суммы, его геометрический смысл. Условия существования определённого интеграла.
7. Основные свойства определённого интеграла. Оценивание интеграла. Формула среднего значения.
8. Интеграл с переменным верхним пределом и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
9. Формулы замены переменной и интегрирования по частям в определённом интеграле.
10. Площадь плоской фигуры и её вычисление с помощью определённого интеграла.
11. Несобственные интегралы по бесконечному промежутку интегрирования, их сходимость и расходимость.
12. Понятие дифференциального уравнения первого порядка, различные формы его записи. Решение, начальные условия, общее и частное решения ДУ первого порядка. Задача Коши.
13. ДУ с разделёнными и разделяющимися переменными, их решение. Однородные ДУ первого порядка.
14. Линейное ДУ первого порядка и его решение. Уравнение Бернулли.
15. Дифференциальное уравнение порядка  $n$ , различные формы его записи. Решение, начальные условия, общее и частное решения ДУ порядка  $n$ . Задача Коши.
16. Простейшее ДУ порядка  $n$ , нахождение его общего решения.
17. ДУ порядка  $n$ , допускающие понижение порядка.
18. Линейное ДУ порядка  $n$ . Однородные и неоднородные ЛДУ. Фундаментальная система решений (ФСР). Структура общего решения однородного и неоднородного ЛДУ порядка  $n$ .
19. ОЛДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Нахождение ФСР и общего решения ОЛДУ, когда корни характеристического уравнения - действительные и различные.
20. ОЛДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Нахождение ФСР и общего решения ОЛДУ, когда корни характеристического уравнения - действительные и одинаковые.
21. ОЛДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Нахождение ФСР и общего решения ОЛДУ, когда корни характеристического уравнения - комплексно-сопряжённые.
22. Понятие числового ряда (ЧР). Частичная сумма и остаток ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Сумма ряда.
23. Необходимый признак сходимости и достаточный признак расходимости ряда.
24. Достаточные признаки сравнения (классический и предельный) сходимости рядов с положительными членами.
25. Эталонные числовые ряды (геометрический и обобщённый гармонический), условия их сходимости и расходимости.
26. Достаточный признак Даламбера сходимости рядов с положительными членами, условия его применимости.
27. Достаточный радикальный признак Коши сходимости рядов с положительными членами, условия его применимости.
28. Достаточный интегральный признак Коши сходимости рядов с положительными членами, условия его применимости.

29. Знакопеременный числовой ряд. Признак Лейбница. Оценка суммы знакопередающегося ряда и его остатка.
30. Знакопеременный числовой ряд. Абсолютно и условно сходящиеся числовые ряды, их свойства. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда.
31. Функциональный ряд (ФР). Точка сходимости, область определения и область сходимости ФР. Абсолютно сходящиеся ФР.
32. Степенной ряд. Радиус и интервал абсолютной сходимости степенного ряда, их нахождение. Основные свойства степенных рядов.
33. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в ряд Тейлора. Применение ряда Тейлора в приближённых вычислениях.
34. Тригонометрический ряд. Ряд Фурье. Разложение функций в ряд Фурье. Ряды Фурье для чётных и нечётных функций. Применение ряда Фурье в приближённых вычислениях.
35. Комбинаторика и её основная задача. Правила суммы и произведения комбинаторики; сочетания, размещения и перестановки, подсчёт их числа.
36. Предмет и содержание теории вероятностей. Понятия случайного эксперимента, случайного события, достоверного и невозможного событий.
37. Элементарное событие. Пространство элементарных событий  $\Omega$ . Случайное событие, как подмножество  $\Omega$ . Представление событий в виде диаграмм Эйлера-Венна.
38. Действия над случайными событиями (произведение, сумма, разность, дополнение), их определения и геометрическая иллюстрация с помощью диаграмм Эйлера-Венна. Со-вместные и несовместные, противоположные события.
39. Равновозможные события. Классическое определение вероятности и её свойства.
40. Основные свойства вероятности. Формулы сложения вероятностей (для двух событий).
41. Условная вероятность события. Зависимые и независимые события. Формулы умножения вероятностей.
42. Полная группа несовместных событий, гипотезы. Формулы полной вероятности, Байеса.
43. Повторные испытания. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Приближённые формулы Пуассона и Муавра-Лапласа.
44. Понятие случайной величины (СВ). Функция распределения СВ и её основные свойства.
45. Дискретная случайная величина (ДСВ). Ряд распределения, многоугольник распределения, функция распределения ДСВ.
46. Непрерывная случайная величина (НСВ). Функция плотности распределения, её основные свойства. Представление функции распределения НСВ через функцию плотности распределения.
47. Математическое ожидание дискретной и непрерывной случайной величин. Основные свойства математического ожидания.
48. Дисперсия и среднее квадратичное отклонение случайной величины. Основные свойства дисперсии. Вычисление дисперсии дискретной и непрерывной случайных величин.
49. Биномиальный закон распределения ДСВ, его числовые характеристики (математическое ожидание и дисперсия).
50. Закон Пуассона распределения ДСВ, его числовые характеристики (математическое ожидание и дисперсия).
51. Равномерный закон распределения НСВ, его числовые характеристики (математическое ожидание и дисперсия).
52. Показательный закон распределения НСВ, его числовые характеристики (математическое ожидание и дисперсия).
53. Нормальный закон распределения НСВ, его числовые характеристики (математическое ожидание и дисперсия). Стандартный нормальный закон распределения. Правило "трёх сигм".
54. Понятие о законах больших чисел и центральной предельной теореме теории вероятностей.
55. Предмет математической статистики, основные задачи, взаимосвязь с теорией вероятностей.
56. Генеральная совокупность и выборка. Основные способы организации выборки (повторный и бесповторный отбор). Репрезентативность выборки. Случайная выборка.
57. Вариационный ряд выборки. Размах, мода и медиана выборки.
58. Статистический ряд распределения выборки (дискретный и интервальный). Графическое представление: полигон и гистограмма.
59. Среднее арифметическое выборки, его свойства и вычисление.
60. Дисперсия выборки, её свойства и вычисление. Среднее квадратичное отклонение выборки. 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 |
|-----------------------------|--|------|-------------------|
| <b>Семестр 1</b>            |  |      |                   |
| <b>Текущий контроль</b>     |  |      |                   |
| 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    | 6                 |
| 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    | 22                |
| 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                |
| <b>Экзамен</b>              | 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                |
| <b>Семестр 2</b>            |  |      |                   |
| <b>Текущий контроль</b>     |  |      |                   |
| 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    | 6                 |
| 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    | 22                |
| 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                |
| <b>Экзамен</b>              | 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                |

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:



1. Высшая математика для экономистов [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Н.Ш. Кремер [и др.] ; под ред. проф. Н.Ш. Кремера. -3-е изд. -М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. -479 с. -(Серия 'Золотой фонд российских учебников') - ISBN 978-5-238-00991-9. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1028709>.
2. Высшая математика для экономистов: практикум: учеб. пособие для вузов /Под ред. Н. Ш. Кремера. -М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2010. - 480 с. -ISBN 978-5-238-01122-6. (32 экз.)
3. 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4864).
4. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Мхитарян [и др.] ; под ред. В. С. Мхитаряна. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Московский финансово-промышленный ун-т 'Синергия', 2013. - (Университетская серия). - ISBN 978-5-4257-0106-0. -Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=451329>. (ЭР)
5. Общий курс высшей математики для экономистов [Электронный ресурс]: Учебник /Под общ. ред. В.И. Ермакова. -М.: ИНФРА-М, 2010. -656с. ISBN 978-5-16-003986-2. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=210735>.

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Антонов В.И., Копелевич Ф.И. Элементарная математика для первокурсника [Электронный ресурс]: 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5701).
2. Высшая математика для экономистов: учебник для студ. вузов / Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М. и др.; под ред. Кремера Н.Ш. -М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2007. -479с. . -ISBN: 5-238-00991-7. (95 экз.)
3. Гуляян Б.П., Хамидуллин Р.Я. Математика. Базовый курс [Электронный ресурс]: Учебник. -М.: Московская финансово-промышленная академия, 2011. -712с. ISBN 978-5-902597-61-2. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=451279>.
4. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Математика для экономического бакалавриата [Электронный ресурс] : Учебник. -М.: ИНФРА-М, 2013. -472с. ISBN 978-5-16-004467-5. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?item=bookinfo&book=400839>.
5. Сборник задач по высшей математике для экономистов: учеб. пособие для студентов вузов /Ермаков В.И., Бобрик Г.И., Гринцевичус Р.К. и др.; под ред. Ермакова В.И. - М.:ИНФРА-М, 2008. -575с. (144 экз.)
6. Сборник задач по высшей математике: с контрольными работами: 1 курс: учеб. пособие для студентов вузов /Лунгу К.Н, Письменный Д.Т., Федин С.Н. и др. -М.: Айрис-пресс, 2011. -576с. (41 экз.)
7. Сборник задач по высшей математике: с контрольными работами: 2 курс: учеб. пособие для студентов вузов /Лунгу К.Н, Норин В.П., Письменный Д.Т. и др.; под. ред. Федина С.Н. -М.: Айрис-пресс, 2011. -592с. (40 экз.)
8. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукосуев А.В., - 2-е изд. - М.:Дашков и К, 2018. - 472 с.: ISBN 978-5-394-02108-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/414902> .
9. Хуснутдинов Р.Ш., Жихарев В.Н. Математика для экономистов в примерах и задачах [Электронный ресурс]: Учебное пособие. -СПб.: Изд-во 'Лань', 2012. -656с. ISBN 978-5-8114-1319-5. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4233](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4233).
10. Шапкин А.С., Шапкин В.А. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию [Электронный ресурс]: Учебное пособие для бакалавров. -М.: Изд-во 'Дашков и К', 2017. -432с. ISBN 978-5-394-01943-2. Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/430613> .

## 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)**

| <b>Вид работ</b>            | <b>Методические рекомендации</b>   |
|-----------------------------|--|
| 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 оз-накомиться 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.  |
| самостоятельная 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 индивидуальных письменных домашних заданий; подготовку к аудиторным контрольным работам; подготовку к экзамену.   |
| 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.   |
| письменное домашнее задание | Для выполнения индивидуальных письменных домашних 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 предложенных заданий. Практические задания, выполненные в аудитории, предназначены для указания общих методов решения задач определённого типа. Закрепить навыки можно лишь в результате самостоятельной работы. Примерное содержание письменного домашнего задания приведено в разделе 6.3 рабочей программы. Выполненное задание предъявляется преподавателю для проверки, после чего проводится его защита в форме аудиторной контрольной работы. |
| 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, аналогичным домашним заданиям. Время выполнения контрольной работы 1 час 30 минут. Примерные задания контрольных работ приведены в разделе 6.3 рабочей программы.   |
| экзамен                     | Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Проводится в устно-письменной форме по билетам. Каждый билет содержит два теоретических вопроса и примеры. Дается 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 следует ориентироваться на вопросы, указанные в разделе 6.3 рабочей программы и 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)**

Освоение дисциплины "Математика" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

## Adobe Reader XI

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.

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

Освоение дисциплины "Математика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

### **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;
- 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 38.03.01 "Экономика" и профилю подготовки Экономика предприятий и организаций .