

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



Утверждаю

Заместитель директора  
по образовательной деятельности  
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов



« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

### Математика

Направление подготовки: 38.03.05 - Бизнес-информатика

Профиль подготовки: Реинжиниринг бизнес-процессов предприятий (организаций)

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

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 ОПОП ВО

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

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-18	Способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

теоретические основы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии; дифференциального и интегрального исчисления; дифференциальных уравнений; числовых и функциональных рядов

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; навыками применения современного математического инструментария для решения прикладных задач

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.Б.12 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 38.03.05 "Бизнес-информатика (Реинжиниринг бизнес-процессов предприятий (организаций))" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 1, 2 курсах в 1, 2, 3, 4 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 15 зачетных(ые) единиц(ы) на 540 часа(ов).

Контактная работа - 64 часа(ов), в том числе лекции - 32 часа(ов), практические занятия - 32 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 458 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 1 семестре; экзамен во 2 семестре; отсутствует в 3 семестре; экзамен в 4 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	18
2.	Тема 2. Матрицы.	1	1	1	0	18

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	2	2	0	24
4.	Тема 4. Арифметический вектор. N-мерное векторное пространство. Евклидово пространство.	1	1	1	0	16
5.	Тема 5. Векторная алгебра.	1	2	2	0	22
6.	Тема 6. Прямые линии и плоскости.	1	2	2	0	22
7.	Тема 7. Кривые и поверхности второго порядка.	1	2	2	0	20
8.	Тема 8. Комплексные числа. Многочлены и алгебраические уравнения.	1	1	1	0	10
9.	Тема 9. Множества чисел. Действительные числа. Функция.	2	1	1	0	10
10.	Тема 10. Предел числовой последовательности, функции. Непрерывность функции. Точки разрыва.	2	1	1	0	20
11.	Тема 11. Производные и дифференциалы функции одной переменной. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения.	2	1	1	0	20
12.	Тема 12. Исследование функций с помощью производных, построение их графиков.	2	1	1	0	11
13.	Тема 13. Функция n-переменных.	3	1	1	0	20
14.	Тема 14. Производные и дифференциалы функции n-переменных.	3	3	2	0	30
15.	Тема 15. Экстремумы функций нескольких переменных.	3	2	1	0	25
16.	Тема 16. Неопределённый интеграл.	3	3	3	0	36
17.	Тема 17. Определённый интеграл. Несобственные интегралы.	3	3	3	0	36
18.	Тема 18. Дифференциальные уравнения первого порядка.	4	1	2	0	25
19.	Тема 19. Дифференциальные уравнения высших порядков.	4	1	2	0	25
20.	Тема 20. Числовые ряды	4	1	1	0	25
21.	Тема 21. Функциональные ряды	4	1	1	0	25
	Итого		32	32	0	458

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Определители.

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. Матрицы.

Определение матрицы. Виды матриц. Равенство матриц. Действия над матрицами. Свойства операций сложения и умножения на число, умножения матриц. Минор k-ого порядка. Базисный минор. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц. Эквивалентность матриц. Вычисление ранга матрицы. Обратная матрица, условие существования и основные способы её нахождения. Матричные уравнения, их решение.

##### Тема 3. Системы линейных алгебраических уравнений.

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

#### **Тема 4. Арифметический вектор. N-мерное векторное пространство. Евклидово пространство.**

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

#### **Тема 5. Векторная алгебра.**

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 свойства, выражение в координатной форме, применение для решения геометрических задач (вычисление угла между векторами, длины вектора, проекции вектора на вектор). Условие перпендикулярности векторов. Векторное и смешанное произведения векторов, их определения, свойства, выражения в координатной форме, применения для решения геометрических задач (вычисление площадей треугольников и параллелограммов, объёмов тетраэдров и параллелепипедов). Условия параллельности и компланарности векторов.

#### **Тема 6. Прямые линии и плоскости.**

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

#### **Тема 7. Кривые и поверхности второго порядка.**

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

#### **Тема 8. Комплексные числа. Многочлены и алгебраические уравнения.**

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

#### **Тема 9. Множества чисел. Действительные числа. Функция.**

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

#### **Тема 10. Предел числовой последовательности, функции. Непрерывность функции. Точки разрыва.**

Числовая последовательность и её предел. Признак сходимости монотонной числовой последовательности. Число  $e$ . Определения предела функции. Односторонние пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые функции, их свойства. Неопределённые выражения. Основные теоремы о пределах функций (об ограниченности функции; о связи с бесконечно малой функцией; арифметические свойства пределов; о пределе элементарной функции). Предельный переход в неравенствах. Первый и второй замечательные пределы, их применение при вычислении пределов. Определения непрерывности функции в точке. Понятие непрерывности справа и слева. Непрерывность элементарных функций. Точки разрыва функции и их классификация. Непрерывность функции на множестве. Основные свойства функций, непрерывных на отрезке (об ограниченности функции, об обращении её в нуль, о наибольшем и наименьшем значениях функции).

#### **Тема 11. Производные и дифференциалы функции одной переменной. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения.**

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

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

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

#### **Тема 13. Функция $n$ -переменных.**

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

#### **Тема 14. Производные и дифференциалы функции $n$ -переменных.**

Частные производные первого и высших порядков, их нахождение. Независимость смешанных производных от порядка дифференцирования. Понятие дифференцируемости ФНП в точке, условия дифференцируемости. Полные дифференциалы ФНП первого и высших порядков. Применение первого дифференциала в приближённых вычислениях. Частные производные ФНП, заданных неявно. Производная по направлению и градиент ФНП, взаимосвязь между ними. Понятие частной эластичности ФНП.

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

Стационарные и критические точки. Локальный безусловный экстремум ФНП, необходимое и достаточное условия его существования и нахождение. Наибольшее и наименьшее значения дифференцируемой ФНП в ограниченной замкнутой области, их нахождение. Условный экстремум и метод неопределённых множителей Лагранжа. Понятие об эмпирических зависимостях и методе наименьших квадратов.

#### **Тема 16. Неопределённый интеграл.**

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

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

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

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

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

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

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

#### **Тема 20. Числовые ряды**

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

### Тема 21. Функциональные ряды

Понятие функционального ряда, его суммы и сходимости. Степенной ряд. Интервал и радиус абсолютной сходимости степенного ряда. Область сходимости степенного ряда и её нахождение. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в ряд Тейлора и Маклорена. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. Тригонометрический ряд. Ряд Фурье. Разложение функций в ряд Фурье. Ряды Фурье для чётных и нечётных функций.

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

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

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

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

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

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

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

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

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

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

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 1</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Письменное домашнее задание	ПК-18	1. Определители. 2. Матрицы. 3. Системы линейных алгебраических уравнений. 4. Арифметический вектор. N-мерное векторное пространство. Евклидово пространство. 5. Векторная алгебра. 6. Прямые линии и плоскости. 7. Кривые и поверхности второго порядка. 8. Комплексные числа. Многочлены и алгебраические уравнения.
2	Контрольная работа	ПК-18	1. Определители. 2. Матрицы. 3. Системы линейных алгебраических уравнений. 4. Арифметический вектор. N-мерное векторное пространство. Евклидово пространство. 5. Векторная алгебра. 6. Прямые линии и плоскости. 7. Кривые и поверхности второго порядка. 8. Комплексные числа. Многочлены и алгебраические уравнения.
<b>Семестр 2</b>			

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Текущий контроль</b>			
1	Письменное домашнее задание	ПК-18	9. Множества чисел. Действительные числа. Функция. 10. Предел числовой последовательности, функции. Непрерывность функции. Точки разрыва. 11. Производные и дифференциалы функции одной переменной. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. 12. Исследование функций с помощью производных, построение их графиков.
2	Контрольная работа	ПК-18	9. Множества чисел. Действительные числа. Функция. 10. Предел числовой последовательности, функции. Непрерывность функции. Точки разрыва. 11. Производные и дифференциалы функции одной переменной. Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. 12. Исследование функций с помощью производных, построение их графиков.
<b>Экзамен</b>		ПК-18	
<b>Семестр 3</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
1	Письменное домашнее задание	ПК-18	13. Функция n-переменных. 14. Производные и дифференциалы функции n-переменных. 15. Экстремумы функций нескольких переменных. 16. Неопределённый интеграл. 17. Определённый интеграл. Несобственные интегралы.
2	Контрольная работа	ПК-18	13. Функция n-переменных. 14. Производные и дифференциалы функции n-переменных. 15. Экстремумы функций нескольких переменных. 16. Неопределённый интеграл. 17. Определённый интеграл. Несобственные интегралы.
<b>Семестр 4</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
1	Письменное домашнее задание	ПК-18	18. Дифференциальные уравнения первого порядка. 19. Дифференциальные уравнения высших порядков. 20. Числовые ряды 21. Функциональные ряды
2	Контрольная работа	ПК-18	18. Дифференциальные уравнения первого порядка. 19. Дифференциальные уравнения высших порядков. 20. Числовые ряды 21. Функциональные ряды
<b>Экзамен</b>		ПК-18	

**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>					



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.	1
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.	2
<b>Семестр 2</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
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.	1
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.	2

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.	
<b>Семестр 3</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
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.	1
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.	2
<b>Семестр 4</b>					
<b>Текущий контроль</b>					

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.	1
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.	2
<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. Письменное домашнее задание**

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Примерные задания:

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

Тема 2. Действия над матрицами (сложение, умножение на число, линейная комбинация матриц, умножение на матрицу); элементарные преобразования матриц; нахождение базисного минора; вычисление ранга матрицы; обратная матрица, основные способы её нахождения; матричные уравнения, их решение.

Тема 3. Матричная запись СЛАУ; решение СЛАУ методом обратной матрицы; формулы Крамера; элементарные преобразования СЛАУ; решение СЛАУ методом Гаусса; фундаментальная система решений (ФСР), её нахождение; представление общего решения однородной системы через ФСР.

Тема 4. Действия над арифметическими векторами (сложение, умножение на число, линейная комбинация векторов); скалярное произведение векторов; координаты вектора в  $R^n$ .

Тема 5. Решение простейших задач векторной алгебры в координатной форме (вычисление длины и направляющих косинусов вектора; координат вектора, заданного двумя точками; расстояния между точками; координат точки, делящей отрезок пополам); скалярное произведение векторов, его применение для решения геометрических задач (вычисление угла между векторами, длины вектора, проекции вектора на вектор); условие перпендикулярности векторов; векторное и смешанное произведения векторов, их применения для решения геометрических задач (вычисление площадей треугольников и параллелограммов, объёмов тетраэдров и параллелепипедов); условия параллельности и компланарности векторов.

Тема 6. Составление уравнений прямой; расстояние от точки до прямой; угол между двумя прямыми; точка пересечения прямых; условия параллельности и перпендикулярности двух прямых; нормальный вектор плоскости, его нахождение; составление уравнений плоскости; взаимное расположение двух плоскостей; расстояние от точки до плоскости; направляющий вектор прямой в пространстве, его нахождение; составление уравнений прямой в пространстве; взаимное расположение двух прямых в пространстве; взаимное расположение прямой и плоскости.

Тема 7. Классификация алгебраических кривых второго порядка; окружность, эллипс, гипербола, парабола, их канонические уравнения, характеристики; построение окружности, эллипса, гиперболы, параболы, заданных общим уравнением.

Тема 8. Комплексные числа, их изображение на плоскости; различные формы записи комплексных чисел; действия над комплексными числами; формула Муавра; извлечение корня  $n$ -ой степени из комплексных чисел; нахождение корней алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел (в частности квадратного уравнения).

**2. 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;
- 2) определители четвёртого порядка, их вычисление по формулам разложения;
- 3) действия над матрицами (транспонирование, сложение, вычитание, умножение на число, умножение на матрицу), обратная матрица: определение, условие существования и нахождение (метод обратной матрицы);
- 4) решение СЛАУ методом Крамера;
- 5) решение СЛАУ методом Гаусса;
- 6) действия над арифметическими векторами (сложение, вычитание, умножение на число), скалярное произведение арифметических векторов, ортогональность векторов; компланарность, коллинеарность, ортогональность, равенство геометрических векторов, графические действия над геометрическими векторами;
- 7) решение задач векторной алгебры: координаты вектора и его длина, деление отрезка пополам, расстояние между точками, проекция вектора на вектор, скалярное произведение, угол между векторами;
- 8) 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;
- 9) классификация кривых второго порядка, нахождение вершины параболы, центра и радиуса окружности, центров эллипса и гиперболы, канонические уравнения эллипса, гиперболы и параболы.
- 10) действия над комплексными числами, нахождение корней алгебраического уравнения на множестве комплексных чисел.

**Семестр 2****Текущий контроль****1. Письменное домашнее задание**

Темы 9, 10, 11, 12

Примерные задания:

Тема 9. Логическая символика и её использование для краткой записи математических утверждений; нахождение естественной области определения функции; установление чётности и не-чётности, периодичности функции; представление функции в виде сложной функции; построение графиков функций.

Тема 10. Предел числовой последовательности, его вычисление; предел функции, его вычисление; неопределённые выражения; вычисление пределов рациональных и иррациональных выражений; первый и второй замечательные пределы, их применение при вычислении пределов; одно-сторонние пределы; установление непрерывности функций; точки разрыва функции и их классификация.

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

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

## 2. Контрольная работа

Темы 9, 10, 11, 12

Содержание аудиторной контрольной работы:

- 1) область определения функции;
- 2) чётность и нечётность функции;
- 3) вычисление пределов рациональных и иррациональных выражений, приводящих к неопределённостям;
- 4) вычисление пределов с использованием первого и второго замечательного пределов;
- 5) установление непрерывности функции; точки разрыва, их нахождение и классификация;
- 6) производная, её значение, дифференциал функции одной переменной;
- 7) вторая производная, параметрическая производная;
- 8) уравнение касательной и нормали;
- 9) интервалы монотонности, точки локального экстремума, наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке, асимптоты, точки перегиба, интервалы выпуклости и вогнутости;
- 10) правило Лопиталья.

## 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. Теорема о разложении определителя по элементам строки или столбца.
3. Понятие матрицы. Частные виды матриц (квадратная, треугольная, диагональная, нулевая, единичная).
4. Элементарные преобразования матриц. Понятие эквивалентности и равенства матриц.
5. Действия над матрицами (сложение, вычитание, умножение матрицы на число, умножение матрицы на матрицу) и их свойства. Линейная комбинация матриц.
6. Минор  $k$ -ого порядка, базисный минор, ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы.
7. Понятие обратной матрицы. Вырожденные и невырожденные матрицы. Теорема о существовании обратной матрицы. Основные способы нахождения обратной матрицы.
8. Матричные уравнения и их решение.
9. Понятие системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Частные виды СЛАУ (квадратная, однородная, неоднородная). Матрица, расширенная матрица, определитель СЛАУ.
10. Решение, множество решений СЛАУ. Совместность, несовместность, определённость, неопределённость, эквивалентность СЛАУ. Критерий совместности СЛАУ (теорема Кронекера-Капелли).
11. Метод Крамера для решения СЛАУ и условия его применимости.
12. Матричная форма записи СЛАУ. Матричный способ (метод обратной матрицы) решения СЛАУ и условия его применимости.
13. Элементарные преобразования СЛАУ, их основное свойство. Метод Гаусса решения СЛАУ и условия его применимости. Базисные и свободные неизвестные. Нахождение общего решения СЛАУ. Частные решения СЛАУ.
14. Однородные СЛАУ, условия существования их ненулевых решений, свойства их частных решений.
15. Понятие линейной независимости и зависимости частных решений однородной СЛАУ. Фундаментальная система решений (ФСР) и её нахождение. Представление общего решения однородной СЛАУ через ФСР.
16. Понятие  $n$ -мерного арифметического вектора. Равенство векторов. Действия над векторами (сложение, вычитание, умножение на число, умножение на матрицу). Линейная комбинация векторов.
17. Скалярное произведение арифметических векторов. Понятие ортогональности векторов.
18. Система векторов и её линейная комбинация. Понятие линейной зависимости и независимости системы векторов. Теорема о необходимом и достаточном условиях линейной зависимости системы векторов.
19. Понятие векторного пространства  $R^n$ , евклидова пространства  $E^n$ . Базис, канонический базис и ранг  $R^n$ . Разложение вектора в  $R^n$  по векторам его базиса. Координаты вектора в  $R^n$ .
20. Понятие геометрического вектора. Равенство векторов. Противоположный вектор. Орт вектора. Проекция вектора на вектор.
21. Графические правила сложения, вычитания, умножения вектора на число.

22. Коллинеарность векторов. Базис и канонический базис плоскости  $R^2$ . Координаты вектора.
23. Компланарность векторов. Базис и канонический базис пространства  $R^3$ . Координаты вектора.
24. 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.
25. Скалярное произведение векторов, его свойства, выражение через координаты векторов. Вычисление угла между векторами. Условие ортогональности векторов.
26. Векторное произведение векторов, его свойства, выражение через координаты векторов. Вычисление площадей параллелограммов и треугольников. Условие коллинеарности векторов.
27. Смешанное произведение векторов, свойства, выражение через координаты векторов. Вычисление объёмов параллелепипедов и тетраэдров. Условие компланарности векторов.
28. Прямая линия на плоскости, её общее уравнение. Нормальный и направляющий векторы прямой. Построение прямой.
29. 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).
30. 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).
31. Плоскость, её общее уравнение. Нормальный вектор плоскости и его нахождение. Построение плоскости.
32. Различные виды уравнений плоскости (нормальное уравнение; уравнение плоскости, проходящей через три точки; уравнение плоскости в отрезках).
33. Решение простейших задач с плоскостью (нахождение расстояния от точки до плоскости; вычисление угла между плоскостями; установление параллельности и перпендикулярности плоскостей).
34. Прямая линия в пространстве, её общее уравнение. Направляющий вектор прямой, его нахождение.
35. Различные виды уравнений прямой в пространстве (каноническое уравнение; уравнение прямой, проходящей через две точки; параметрическое уравнение).
36. Решение простейших задач с прямой и плоскостью в пространстве (вычисление угла между двумя прямыми, между прямой и плоскостью; установление параллельности и перпендикулярности двух прямых, прямой и плоскости; нахождение точки пересечения прямой и плоскости).
37. Алгебраическая кривая 2-ого порядка на плоскости, её общее уравнение. Классификация кривых 2-ого порядка.
38. Окружность, её каноническое и нормальное уравнения. Общее геометрическое свойство точек окружности. Построение окружности, заданной общим уравнением.
39. Эллипс, его каноническое уравнение и характеристики. Общее геометрическое свойство точек эллипса. Построение эллипса, заданного общим уравнением.
40. Гипербола, её каноническое уравнение и характеристики. Общее геометрическое свойство точек гиперболы. Построение гиперболы, заданной общим уравнением.
41. Парабола, её каноническое уравнение и характеристики. Общее геометрическое свойство точек параболы. Построение параболы, заданной общим уравнением.
42. Понятие алгебраической поверхности 2-ого порядка. Сфера, её каноническое и нормальное уравнения. Общее геометрическое свойство точек сферы.
43. Эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды, цилиндры, их канонические уравнения и графики.
44. Комплексное число, его изображение на плоскости. Комплексно-сопряжённое число. Модуль и аргумент комплексного числа. Различные формы записи комплексного числа (алгебраическая, тригонометрическая).
45. Действия над комплексными числами (сложение, вычитание, умножение, деление) в алгебраической форме. Возведение комплексного числа в степень. Формула Муавра. Извлечение корня из комплексного числа.
46. Понятие многочлена, алгебраического уравнения. Основная теорема алгебры многочленов. Разложение многочлена на множители. Теорема Безу. Нахождение корней квадратного уравнения на множестве комплексных чисел.
47. Множества чисел. Множество действительных чисел, его геометрическая интерпретация и свойства. Модуль действительного числа и его свойства.
48. Числовые множества. Числовые промежутки. Окрестность конечной точки и бесконечности.
49. Функция: определение, основные способы задания. Естественная область определения функции. Явная, неявная и параметрическая формы аналитического задания функции. График функции.
50. Основные элементы поведения функции (чётность, нечётность, периодичность, ограниченность, монотонность).
51. Основные элементарные функции (степенные; тригонометрические; обратные тригонометрические; показательная; логарифмическая), их свойства и графики.
52. Обратная функция. Сложная функция. Элементарные функции.
53. Простейшие элементарные функции: линейная, квадратичная, их свойства и графики.
54. Понятие числовой последовательности. Определение предела числовой последовательности. Сходящиеся и расходящиеся числовые последовательности.
55. Признак сходимости монотонной числовой последовательности. Число  $e$ .

56. Определения предела функции в конечной точке и на бесконечности. Односторонние пределы. Необходимое и достаточное условия существования предела функции в точке.
57. Бесконечно малые функции, их основные свойства. Примеры бесконечно малых функций.
58. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их основные свойства и взаимосвязь. Примеры бесконечно малых и бесконечно больших функций.
59. Основные теоремы о пределах (теорема об ограниченности функции, имеющей конечный предел; теорема о взаимосвязи функции, имеющей конечный предел, с бесконечно малой функцией; теорема о пределах арифметических операций над функциями, имеющими конечный предел; теорема о пределе элементарной функции; теоремы о предельном переходе в неравенствах).
60. Первый и второй замечательные пределы, их следствия и применение при вычислении пределов.
61. Определения непрерывности функции в точке. Понятие непрерывности справа и слева. Непрерывность элементарных функций.
62. Понятие непрерывности на отрезке. Свойства непрерывных на отрезке функций (об ограниченности функции, обращении функции в нуль, наибольшем и наименьшем значениях функции).
63. Точки разрыва функции, их классификация и нахождение.
64. Приращение функции. Определение производной. Геометрический смысл производной. Касательная и нормаль к кривой в данной точке, их уравнения.
65. Непосредственное нахождение производной. Простейшие правила нахождения производной (постоянной, суммы, разности, произведения и частного функций).
66. Производная сложной функции. Производные функций, заданных параметрически.
67. Дифференциал функции. Применение первого дифференциала в приближённых вычислениях.
68. Производные и дифференциалы высших порядков, их нахождение.
69. Правило Лопиталя, его применение для раскрытия неопределённостей.
70. Достаточный признак монотонности функции. Стационарные и критические точки функции. Нахождение интервалов монотонности функции.
71. Точки локального экстремума (максимума и минимума) и локальные экстремумы функции. Необходимое и достаточные условия существования локального экстремума функции.
72. Глобальные экстремумы (наибольшее и наименьшее значения) функции на отрезке, их нахождение для дифференцируемой функции.
73. 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.
74. Понятие асимптоты графика функции. Вертикальные и наклонные асимптоты, условия их существования и нахождение.
75. Общая схема проведения полного исследования функции, построение графика функции.

### Семестр 3

#### Текущий контроль

##### 1. Письменное домашнее задание

Темы 13, 14, 15, 16, 17

Примерные задания:

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

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

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

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

Тема 17. Оценка интеграла и формула среднего значения; формула Ньютона-Лейбница; формулы замены переменной и интегрирования по частям в определённом интеграле; применение определённого интеграла для вычисления площадей плоских фигур, длин дуг кривых, объёмов тел; несобственные интегралы по бесконечному промежутку интегрирования и от неограниченной функции, их сходимость и расходимость.

##### 2. Контрольная работа

Темы 13, 14, 15, 16, 17

Содержание аудиторной контрольной работы:

- 1) область определения, частные производные и дифференциалы первого порядка функции двух переменных;
- 2) частные производные и дифференциалы высших порядков функции двух переменных;
- 3) локальные экстремумы функции двух переменных;
- 4) градиент и его модуль; производная по направлению.
- 5) первообразная и её нахождение, непосредственное интегрирование;

- 6) замена переменной в неопределённом интеграле;
- 7) интегрирование по частям в неопределённом интеграле;
- 8) интегрирование некоторых тригонометрических и иррациональных выражений;
- 9) вычисление определённого интеграла, несобственные интегралы по бесконечному промежутку интегрирования;
- 10) приложения определённого интеграла (вычисление площадей плоских фигур, длин дуг кривых, объёмов тел вращения).

#### **Семестр 4**

##### **Текущий контроль**

##### **1. Письменное домашнее задание**

Темы 18, 19, 20, 21

Примерные задания:

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

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

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

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

##### **2. Контрольная работа**

Темы 18, 19, 20, 21

Содержание аудиторной контрольной работы:

- 1) Найти общее решение ДУ с разделяющимися переменными; однородного ДУ первого порядка;
- 2) Найти общее решение линейного ДУ первого порядка;
- 3) Найти общее решение простейшего ДУ высшего порядка;
- 4) Найти общее решение однородного линейного ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами;
- 5) Найти общее решение неоднородного линейного ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида;
- 6) Исследовать сходимость числового ряда с помощью необходимого признака сходимости, достаточного признака расходимости,
- 7) Исследовать сходимость знакоположительного числового ряда с помощью предельного признака сравнения, признака Даламбера, радикального признака Коши;
- 8) Исследовать числовой ряд на абсолютную и условную сходимость с использованием признака Лейбница;
- 9) Найти интервал, радиус, область сходимости степенного ряда;
- 10) Разложить функцию в ряд Тейлора, Маклорена.

##### **Экзамен**

Вопросы к экзамену:

1.  $N$ -мерная точка,  $n$ -мерное арифметическое пространство  $R^n$ . Расстояние в  $R^n$ .
2.  $N$ -мерный шар. Окрестность точки в  $R^n$ . Классификация точек (предельные, внутренние, граничные). Множества точек в  $R^n$  (открытые, замкнутые, ограниченные, связные, выпуклые).
3. Понятие функции 2-х переменных, 3-х,  $n$ -переменных. Естественная область определения ФНП, график функции 2-х переменных, линии и поверхности уровня.
4. Частные и полное приращения ФНП. Понятия предела и непрерывности ФНП. Свойства функций нескольких переменных непрерывных в ограниченной и замкнутой области.
5. Частные производные первого и высших порядков, их нахождение. Теорема о равенстве смешанных производных в данной точке.
6. Понятие дифференцируемости ФНП в точке, необходимое и достаточное условия дифференцируемости. Взаимосвязь понятий: дифференцируемость ФНП в точке, непрерывность в точке, существование в точке конечных частных производных.
7. Дифференциалы ФНП первого и высших порядков, их нахождение. Применение первого дифференциала в приближённых вычислениях.
8. Производная по направлению и градиент ФНП, взаимосвязь между ними. Производная неявной функции нескольких переменных.
9. Точки локального экстремума (максимума и минимума) и локальные экстремумы ФНП. Стационарные точки. Необходимое и достаточное условия локального экстремума ФНП.
10. Условный экстремум ФНП. Функция Лагранжа. Нахождение условного экстремума методом неопределённых множителей Лагранжа.
11. Глобальные экстремумы (наибольшее и наименьшее значения) функции двух переменных в ограниченной замкнутой области, их нахождение для дифференцируемой функции.



12. Первообразная функция, её свойства.
13. Неопределённый интеграл, условие его существования и свойства.
14. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование; интегрирование заменой переменной; интегрирование по частям.
15. Нахождение интегралов от функций, содержащих квадратный трёхчлен.
16. Нахождение интегралов от тригонометрических выражений.
17. Нахождение интегралов от иррациональных выражений.
18. Неправильная и правильная рациональные дроби, разложение правильной дроби на простые. Интегрирование простых, правильных и неправильных рациональных дробей.
19. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его геометрический смысл. Условия существования определённого интеграла.
20. Основные свойства определенного интеграла. Оценивание интеграла. Формула среднего значения.
21. Интеграл с переменным верхним пределом и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
22. Формулы замены переменной и интегрирования по частям в определённом интеграле.
23. Площадь плоской фигуры и её вычисление с помощью определённого интеграла.
24. Длина дуги кривой и её вычисление с помощью определённого интеграла.
25. Объем тела вращения и его вычисление с помощью определенного интеграла.
26. Несобственные интегралы по бесконечному промежутку интегрирования, их сходимость и расходимость.
27. Несобственные интегралы от неограниченных функций, их сходимость и расходимость.
28. Понятие дифференциального уравнения первого порядка, различные формы его записи. Решение, начальные условия, общее и частное решения ДУ первого порядка. Задача Коши.
29. ДУ с разделёнными и разделяющимися переменными, их решение.
30. Однородные ДУ первого порядка, их решение.
31. Линейное ДУ первого порядка и его решение.
32. Уравнение Бернулли и его решение.
33. Дифференциальное уравнение порядка  $n$ , различные формы его записи. Решение, начальные условия, общее и частное решения ДУ порядка  $n$ . Задача Коши.
34. ДУ порядка  $n$ , допускающие понижение порядка, их решение.
35. Понятие линейной зависимости и независимости системы функций. Определитель Вронского. Примеры линейно независимых систем функций.
36. Линейное ДУ порядка  $n$ . Однородные и неоднородные ЛДУ. Свойства частных решений, фундаментальная система решений ОЛДУ.
37. Структура общего решения однородного ЛДУ порядка  $n$ .
38. Структура общего решения неоднородного ЛДУ порядка  $n$ . Принцип суперпозиции частных решений.
39. ОЛДУ порядка  $n$  с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Нахождение ФСР и общего решения ОЛДУ, когда корни характеристического уравнения - действительные и различные.
40. ОЛДУ порядка  $n$  с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Нахождение ФСР и общего решения ОЛДУ, когда корни характеристического уравнения - действительные и есть кратные.
41. ОЛДУ порядка  $n$  с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Нахождение ФСР и общего решения ОЛДУ, когда корни характеристического уравнения - комплексно-сопряжённые.
42. Нахождение частного решения НЛДУ порядка  $n$  с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
43. Понятие числового ряда (ЧР). Частичная сумма и остаток ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Сумма ряда.
44. Основные свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости и достаточный признак расходимости ряда.
45. Достаточные признаки сравнения (классический и предельный) сходимости рядов с положительными членами.
46. Эталонные числовые ряды (геометрический и обобщённый гармонический), условия их сходимости и расходимости.
47. Достаточные признаки Даламбера и Коши сходимости рядов с положительными членами, условия их применимости.
48. Знакопеременный числовой ряд. Признак Лейбница. Оценка суммы знакопередающегося ряда и его остатка.
49. Знакопеременный числовой ряд. Абсолютно и условно сходящиеся числовые ряды, их свойства. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда.
50. Функциональный ряд (ФР). Частичная сумма, остаток, точка сходимости, область определения и область сходимости ФР. Сумма функционального ряда. Абсолютно сходящиеся ФР.
51. Степенной ряд. Признак Абеля абсолютной сходимости степенного ряда. Радиус и интервал абсолютной сходимости степенного ряда.
52. Нахождение области обычной и абсолютной сходимости степенного ряда. Основные свойства степенных рядов.

53. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в ряд Тейлора. Применение ряда Тейлора в приближённых вычислениях.

54. Тригонометрический ряд. Ряд Фурье. Разложение функций в ряд Фурье.

55. Ряды Фурье для чётных и нечётных функций. Разложение в ряд Фурье функций, заданных на половине периода.

#### 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>			
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.	1	14
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	11
<b>Семестр 2</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
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.	1	14
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	11
<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 3</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
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.	1	14

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	11
<b>Семестр 4</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
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.	1	14
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	11
<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 литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

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

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

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования библиотекой.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Обучение проходит в форме лекционных и практических занятий, а также самостоятельной работы студентов.

На лекциях излагается теоретический материал. Причём конспект лекций, остающийся у обучающихся в результате их прослушивания, не может полностью заменить учебника, его цель - формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, обучающийся должен ознакомиться с более подробным изложением материала в учебниках из списка основной и дополнительной литературы.

Изучение дисциплины подразумевает не только овладение теоретическим материалом, но и получение практических навыков на аудиторных практических занятиях, для более глубокого понимания разделов дисциплины, а также развитие абстрактного мышления и способности самостоятельно доказывать частные утверждения.

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.

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.

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 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)**

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

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

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

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

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

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

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

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

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

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

- 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 38.03.05 "Бизнес-информатика" и профилю подготовки "Реинжиниринг бизнес-процессов предприятий (организаций)".

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

Направление подготовки: 38.03.05 - Бизнес-информатика

Профиль подготовки: Реинжиниринг бизнес-процессов предприятий (организаций)

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

#### Основная литература:

1. Владимирский, Б. М. Математика. Общий курс : учебник / Б. М. Владимирский, А. Б. Горстко, Я. М. Ерусалимский. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2008. - 960 с. - ISBN 978-5-8114-0445-2. - URL: <https://e.lanbook.com/book/634>. - Текст : электронный (67 экз.).
2. Высшая математика для экономистов: практикум : учебное пособие для вузов / под ред. Н. Ш. Кремера. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2010. - 480 с. - ISBN 978-5-238-01122-6. - Текст : непосредственный (32 экз.).
3. Общий курс высшей математики для экономистов : учебник / под общ. ред. В.И. Ермакова. - Москва : ИНФРА-М, 2010. - 656 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-003986-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/210735>. - Текст : электронный.
4. Сборник задач по высшей математике для экономистов : учебное пособие для вузов / [авт. кол.: Г. И. Бобрик и др.] ; Рос. эконом. акад. им. Г. В. Плеханова ; под ред. В. И. Ермакова. - 2-е изд., испр. - Москва : ИНФРА-М, 2008. - 575 с. : табл. - (100 лет РЭА им. Г. В. Плеханова). - Прил.: с. 517-525. - Рек. УМО. - В пер. - ISBN 978-5-16-002781-4. - Текст : непосредственный (143 экз.).

#### Дополнительная литература:

1. Антонов В. И. Элементарная математика для первокурсника : учебное пособие / В. И. Антонов, Ф. И. Копелевич. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 112 с. - ISBN 978-5-8114-1413-0. - URL: <https://e.lanbook.com/book/5701>. - Текст : электронный.
2. Высшая математика для экономистов : учебник для вузов / [авт. кол.: Н. Ш. Кремер и др.] ; под ред. Н. Ш. Кремера. - 3-е изд. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2007. - 479 с. - (Золотой фонд российских учебников). - Рек. МО. - Рек. УМЦ. - В пер. - Библиогр.: с. 450. - Алф.-пред. указ.: с. 461-473. - ISBN 5-238-00991-7. - Текст : непосредственный (93 экз.).
3. Гуляев Б. Ш. Математика. Базовый курс : учебник / Б. Ш. Гуляев, Р. Я. Хамидуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : МФПА, 2011. - 712 с. - (Университетская серия). - ISBN 978-5-902597-61-2. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/451279>. - Текст : электронный.
4. Красс М. С. Математика для экономического бакалавриата : учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. - Москва : ИНФРА-М, 2020. - 472 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004467-5. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1072296>. - Текст : электронный.
5. Наливайко Л. В. Математика для экономистов. Сборник заданий : учебное пособие / Л. В. Наливайко, Н. В. Ивашина, Ю. Д. Шмидт. - 2-е изд., перераб. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 432 с. - ISBN 978-5-8114-1119-1. - URL: <https://e.lanbook.com/book/662>. - Текст : электронный.
6. Хуснутдинов Р. Ш. Математика для экономистов в примерах и задачах : учебное пособие / Р. Ш. Хуснутдинов, В. А. Жихарев. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 656 с. - ISBN 978-5-8114-1319-5. - URL: <https://e.lanbook.com/book/4233> (дата обращения: 22.03.2021). - Текст : электронный..
7. Шапкин А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. - 9-е изд., стер. - Москва : Дашков и К., 2020. - 432 с. - ISBN 978-5-394-03710-8. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091871>. - Текст : электронный.
8. Сборник задач по высшей математике с контрольными работами. 1 курс : [учебное пособие для вузов] / К. Н. Лунгу [и др.]. - 9-е изд. - Москва : Айрис-пресс, 2011. - 576 с. : ил. - (Высшее образование). - В пер. - ISBN 978-5-8112-4389-1. - Текст : непосредственный (42 экз.).
9. Сборник задач по высшей математике с контрольными работами. 2 курс : учебное пособие / К. Н. Лунгу [и др.] ; под ред. С. Н. Федина. - 7-е изд. - Москва : Айрис-пресс, 2011. - 591 с. : ил. - (Высшее образование). - Прил.: с. 589-590. - В пер. - ISBN 978-5-8112-4074-6. - Текст : непосредственный (40 экз.).
10. Абрамова В. В. Сборник заданий по математике : учебное пособие / В. В. Абрамова, Р. М. Зайниев, А. С. Сафаров ; Камская гос. инженерно-эконом. акад. ; под ред. Л. М. Котляра, Р. М. Зайниевой. - 2-е изд., перераб. и доп. - Набережные Челны : [Изд-во Камской гос. инженерно-эконом. акад.], 2006. - 425 с. : табл. - Гриф МО. - Справ. материалы: с. 374-422. - Библиогр.: с. 422-423. - ISBN 978-5-9536-0133-7. - Текст : непосредственный (232 экз.).

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

Направление подготовки: 38.03.05 - Бизнес-информатика

Профиль подготовки: Реинжиниринг бизнес-процессов предприятий (организаций)

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: заочное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2016

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

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

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

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

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

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

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