

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

С.Т. Князев  
2018 г.


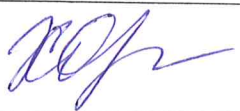


**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**МАТЕМАТИКА**

<b>Код ОП</b>	<b>Направление подготовки / специальность</b>	<b>Наименование образовательной программы</b>	<b>Номер учебного плана</b>	<b>Код дисциплины по учебному плану</b>
23.05.02/01.02	Транспортные средства специального назначения	Транспортные средства специального назначения	5391	Б2.1

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Рыбалко Наталья Михайловна	к.ф.-м.н. доцент	доцент	Высшей математики ИНФО	
2	Хребтова Оксана Константиновна		Старший преподаватель	Высшей математики ИНФО	

Рекомендовано учебно-методическим советом института ИНФО

Председатель учебно-методического совета

Протокол № 8 от 25.09. г.



Т.И. Алферьева.


Согласовано:

Начальник отдела образовательных программ



Р.Х.Токарева

Руководитель образовательной программы, для которой реализуется программа:

№ п/п	ФИО руководителя ОП, для которой реализуется дисциплина	Должность	Подразделение	Подпись
1.	Лукашук Ольга Анатольевна	Зав. кафедрой	Кафедра подъемно-транспортных машин и роботов	

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИКА»

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования

Код направления/ специальности	Название направления/ специальности	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
23.05.02	Транспортные средства специального назначения	11.08.2016	1023

### 1.1. Требования к результатам освоения дисциплины «МАТЕМАТИКА»

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций:

**ОК-1:** способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

**ОК-7:** готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала;

**ОПК-4:** способностью на научной основе организовать свой труд, самостоятельно оценить результаты своей деятельности, владением навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований;

**ОПК-6:** способностью самостоятельно или в составе группы вести научный поиск, реализуя специальные средства и методы получения нового знания;

### 1.2. Содержание результатов обучения

**В результате освоения дисциплины студент должен:**

**Знать:**

- основные понятия и теоремы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии.
- основные понятия и теоремы дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной;
- основные понятия и теоремы дифференциального исчисления функций нескольких переменных;
- основные понятия и теоремы дифференциальных уравнений;
- основные понятия теории рядов;
- основные понятия векторного анализа
- основные определения комбинаторного анализа;
- понятие вероятности случайного события;
- понятия сложного события, независимых событий;
- формулу полной вероятности, формулу Байеса;
- схему повторных испытаний Бернулли;
- понятия дискретной и непрерывной случайной величины;
- числовые характеристики случайной величины;
- функции распределения и плотности вероятностей случайной величины;
- основные законы распределения случайных величин;
- понятие многомерной случайной величины и ее числовые характеристики;
- закон больших чисел;
- понятие статистического ряда, гистограммы;

- числовые характеристики статистического распределения;
- понятие линейной регрессии;
- процедуру однофакторного дисперсионного анализа;
- критерий Пирсона.

**Уметь:**

- вычислять определители;
- выполнять действия над матрицами;
- решать системы линейных уравнений;
- выполнять действия над векторами;
- составлять уравнения прямой и плоскости;
- строить кривые второго порядка;
- строить поверхности второго порядка;
- составлять канонические уравнения кривых второго порядка и поверхностей второго порядка.
- вычислять пределы и производные;
- исследовать функции, строить графики;
- вычислять неопределенные, определенные, несобственные интегралы;
- находить длину дуги, площади плоских фигур, объемы тел;
- вычислять частные производные, дифференциалы;
- находить экстремум и условный экстремум функций нескольких переменных;
- решать дифференциальные уравнения;
- вычислять интегралы по фигуре;
- исследовать на сходимость числовые и функциональные ряды;
- применять формулы для расчета перестановок и сочетаний;
- применяя основные формулы теории вероятностей вычислять вероятность события;
- строить ряд распределения, многоугольник распределения случайной величины;
- находить начальные и центральные моменты  $s$ -го порядка случайной величины;
- проверять статистические гипотезы о параметрах нормально распределенной случайной величины;
- строить график линейной регрессии аналитически и численно.

**Демонстрировать навыки и опыт деятельности в:**

- решения алгебраических уравнения и неравенств;
- построения кривых второго порядка и поверхностей второго порядка;
- решения задач дифференциального и интегрального исчисления ;
- решения задач теории вероятностей и математической статистики;

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

1. Пререквизиты	Школьный курс математики
2. Кореквизиты*	
3. Постреквизиты*	

\* Данные поля заполняется в случае необходимости. Все остальные поля заполняются обязательно

#### 1.4. Объем (трудоемкость) дисциплины

Виды учебной работы, формы контроля	Всего, час.	Номер учебного семестра			
		1	2	3	4
<b>Аудиторные занятия, час.</b>	<b>238</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	<b>68</b>	<b>34</b>
Лекции, час.	119	34	34	34	17
Практические занятия, час.	119	34	34	34	17
Лабораторные работы, час.	–				
<b>Самостоятельная работа студентов, час.</b>	<b>374</b>	<b>112</b>	<b>76</b>	<b>40</b>	<b>146</b>
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>		Экзамен	Экзамен	Экзамен	<i>Зачет</i>
<b>Общая трудоемкость по учебному плану, час.</b>	<b>612</b>	<b>180</b>	<b>144</b>	<b>108</b>	<b>180</b>
<b>Общая трудоемкость по учебному плану, з.е.</b>	<b>17</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>5</b>

#### 1.5. Краткое описание (аннотация) дисциплины

Дисциплина «Математика» состоит из следующих разделов: элементы линейной алгебры, аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной, дифференциальное и интегральное исчисление функций нескольких переменных, дифференциальные уравнения и ряды, теория вероятностей и математическая статистика.

Цель изучения дисциплины Математика - формирование у обучающихся системы знаний и понимания основных математических методов лежащих в основе инженерных наук.

#### 2.1 Содержание дисциплины

Код	Наименование раздела и темы	Содержание темы в дидактических единицах
		<i>1 семестр</i>
<b>P1</b>	<b>Матрицы, определители, системы линейных уравнений</b>	
P1.T1	Матрицы и определители.	Понятие матрицы. Виды матриц. Определители второго и третьего порядка. Свойства определителей. Теорема о разложении определителя по строке (столбцу). Методы вычисления определителя $n$ -го порядка: метод понижения порядка, метод сведения к треугольному виду.
P1.T2	Матрицы.	Операции над матрицами. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матриц.
P1.T3	Системы линейных уравнений.	Системы $m$ линейных уравнений с $n$ неизвестными. Системы $n$ линейных уравнений с $n$ неизвестными. Правило Крамера. Метод Гаусса (метод последовательного исключения неизвестных). Теорема Кронекера – Капелли. Однородные системы линейных уравнений. Схема отыскания общего решения системы $m$ уравнений с $n$ неизвестными.

<b>P2</b>	<b>Векторная алгебра</b>	
P2.T1	Операции над векторами. Скалярное произведение векторов.	Основные определения. Линейные операции над векторами. Базис и координаты. Декартова прямоугольная система координат. Скалярное произведение векторов. Алгебраические свойства. Геометрические приложения. Выражение через декартовы координаты сомножителей.
P2.T2	Векторное и смешанное произведения векторов.	Векторное произведение векторов. Алгебраические и геометрические свойства. Выражение через декартовы координаты сомножителей. Смешанное произведение векторов. Определение. Алгебраические и геометрические свойства. Выражение через декартовы координаты сомножителей.
<b>P3</b>	<b>Аналитическая геометрия</b>	
P3.T1	Прямая и плоскость в пространстве.	Основы аналитической геометрии. Уравнение поверхности. Уравнения линии. Плоскость в пространстве. Прямая линия в пространстве. Прямая и плоскость. Точка пересечения прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
P3.T2	Аналитическая геометрия на плоскости	Простейшие задачи на плоскости. Прямая линия на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Координаты точки пересечения двух прямых. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Линии в полярной системе координат. Параметрическое задание линий.
P3.T3	Кривые второго порядка.	Канонические уравнения эллипса, окружности, гиперболы и параболы. Канонические уравнения кривых второго порядка со смещенным центром (вершиной).
P3.T4	Поверхности второго порядка.	Исследование формы поверхностей второго порядка по их каноническим уравнениям методом параллельных сечений. Эллипсоид. Однополостный гиперболоид. Двуполостный гиперболоид. Эллиптический параболоид. Гиперболический параболоид. Конус. Цилиндр.
<b>P4</b>	<b>Введение в математический анализ</b>	
P4.T1	Элементы теории множеств и математической логики. Числовые последовательности.	Множества вещественных чисел. Верхняя и нижняя грани множества. Ограниченное множество. Точная верхняя и точная нижняя грань. Числовые последовательности. Свойства ограниченных последовательностей.
P4.T2	Предел числовой последовательности.	Предел числовой последовательности. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Свойства бесконечно малых последовательностей. Свойства сходящихся последовательностей. Монотонные последовательности. Число $e$ как предел монотонной последовательности.
P4.T3	Функции.	Понятие функции. График функции. Способы задания функции. Основные характеристики функции. Обратная функция. Сложная функция.

		Основные элементарные функции.
P4.T4	Предел функции.	Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства.
P4.T5	Замечательные пределы	Свойства функций, имеющих предел. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел. Сравнение бесконечно малых функций.
P4.T6	Непрерывность функции.	Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции на множестве. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства непрерывных функций. Непрерывность обратной функции. Непрерывность сложной функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва и их классификация.
<b>P5</b>	<b>Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>	
P5.T1	Производная функции	Производная функции. Геометрический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Механический смысл производной. Правила и формулы дифференцирования. Таблица производных. Производная сложной функции. Логарифмическая производная. Производная неявной функции. Производная функции, заданной параметрически.
P5.T2	Дифференциал функции	Производные высших порядков. Правила вычисления производной $n$ -го порядка явной функции. Вторая производная от неявной функции. Вторая производная от функции, заданной параметрически. Механический смысл второй производной. Дифференциал функции. Свойства дифференциалов. Геометрический смысл дифференциала. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
P5.T3	Основные теоремы анализа. Правило Лопиталья – Бернулли. Формула Тейлора.	Теоремы Ролля (о нуле производной), Лагранжа (теорема о конечных приращениях) и Коши (обобщенная теорема о конечных разностях). Правило Лопиталья – Бернулли. Применение правила Лопиталья для раскрытия неопределенностей. Формула Тейлора. Разложение по формуле Маклорена некоторых элементарных функций.
P5.T4	Исследование функций.	Исследование функций без привлечения производных. Асимптоты графика функции. Исследование функций с помощью первой производной. Монотонность функции. Локальный экстремум функции. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума. Правило отыскания экстремумов функции.
P5.T5	Построение графиков	Исследование функций с помощью второй производной. Исследование функций на максимум и минимум с помощью второй производной. Направление выпуклости и точки перегиба кривой. Общая схема исследования функции и построения графика.
P6	<b>Функции нескольких переменных</b>	

P6.T1	Основные понятия. Частные производные.	Основные понятия. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных. Частное и полное приращения функции двух переменных. Частные производные первого порядка функции двух переменных. Полный дифференциал функции.
P6.T2	Производные высших порядков. Формула Тейлора.	Частные производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Производная сложной функции. Полная производная. Инвариантность формы полного первого дифференциала. Производная от функции, заданной неявно.
P6.T3	Экстремумы функции двух переменных.	Локальные экстремумы функции двух переменных. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Наибольшее и наименьшее значения функции в области. Геометрические приложения функций двух переменных.
	<i>2 семестр</i>	
<b>P7</b>	<b>Комплексные числа</b>	
P7.T1	Действия с комплексными числами	Основные определения. Алгебраическая форма комплексного числа. Изображение комплексного числа на плоскости. Тригонометрическая форма комплексного числа. Формула Эйлера. Показательная форма комплексного числа. Действия над комплексными числами. Сравнение, сложение и вычитание. Умножение, деление, возведение в целую степень. Комплексное сопряжение. Извлечение корня.
P7.T2	Многочлены в комплексной области	Корни многочлена. Основная теорема алгебры. Разложение рациональных дробей.
<b>P8</b>	<b>Интегральное исчисление функции одной переменной</b>	
P8.T1	Неопределенный интеграл.	Основные определения. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена переменной в неопределенном интеграле, интегрирование по частям, возвратное интегрирование.
P8.T2	Классы интегрируемых функций.	Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование простейших дробей. Общая схема интегрирования рациональной дроби. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование иррациональных выражений.
P8.T3	Определенный интеграл.	Определенный интеграл и его свойства. Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона–Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегралы от четных и нечетных функций. Интегрирование по частям.
P8.T4	Геометрические приложения определенного интеграла.	Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длин дуг кривых. Площадь поверхности вращения. Вычисление объемов тел.
P8.T5	Несобственные	Основные определения. Обобщенная формула Ньютона–



	интегралы по бесконечному промежутку.	Лейбница. Признаки сходимости интегралов с бесконечными пределами. Абсолютная и условная сходимость.
P8.T6	Несобственные интегралы от неограниченных функций.	Признаки сходимости несобственных интегралов от неограниченных функций. Примеры решения задач.
<b>P9</b>	<b>Дифференциальные уравнения</b>	
P9.T1	Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка.	Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.
P9.T2	Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.	Дифференциальные уравнения высших порядков. Дифференциальные уравнения второго порядка. Некоторые типы дифференциальных уравнений второго порядка, приводимых к дифференциальным уравнениям первого порядка. Дифференциальные уравнения $n$ -го порядка, допускающие понижение порядка.
P9.T3	Однородные линейные дифференциальные уравнения (ОЛДУ).	Общая теория линейных дифференциальных уравнений. Определения и общие свойства. Решение однородных линейных дифференциальных уравнений второго и $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами.
P9.T4	Неоднородные линейные дифференциальные уравнения (НЛДУ).	Неоднородные линейные дифференциальные уравнения второго и $n$ -го порядка. Решение НЛДУ с постоянными коэффициентами методами неопределенных коэффициентов и вариации произвольных постоянных.
P9.T5	Системы дифференциальных уравнений.	Основные понятия. Метод исключения неизвестных. Линейные системы дифференциальных уравнений. Решение линейных однородных систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
		<i>3 семестр</i>
<b>P10</b>	<b>Кратные интегралы</b>	
P10.T1	Двойной интеграл.	Двойной интеграл. Задача о вычислении объема тела. Геометрический смысл двойного интеграла. Условия существования двойного интеграла. Свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла путем сведения к повторному однократному в декартовой системе координат. Двойной интеграл в полярных координатах. Замена переменных в двойном интеграле.
P10.T2	Тройной интеграл.	Тройной интеграл. Задача о вычислении массы тела. Тройной интеграл и условия его существования. Физический смысл тройного интеграла. Свойства тройных интегралов. Вычисление тройного интеграла в декартовой системе координат. Тройной интеграл в цилиндрических координатах. Тройной интеграл в сферических координатах.
P10.T3	Механические приложения	Длина, площадь, объем. Масса тела. Статические моменты. Центр тяжести.

	кратных интегралов.	
<b>P11</b>	<b>Теория поля (векторный анализ)</b>	
P11.T1	Скалярное поле. Векторное поле.	Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент скалярного поля и его свойства. Векторное поле. Векторные линии.
P11.T2	Криволинейные интегралы первого рода.	Криволинейные интегралы первого рода. Криволинейный интеграл по плоской и пространственной кривой. Способы вычисления. Геометрический смысл криволинейного интеграла первого рода по плоской кривой.
P11.T3	Поверхностные интегралы первого рода.	Поверхностные интегралы первого рода. Вычисление поверхностных интегралов первого рода.
P11.T4	Криволинейные интегралы второго рода.	Криволинейные интегралы второго рода. Циркуляция. Формула Грина.
P11.T5	Поверхностные интегралы второго рода.	Односторонние и двусторонние поверхности. Площадь поверхности. Ориентация поверхности. Поверхностные интегралы второго рода. Поток векторного поля. Свойства потока. Вычисление потока. Физический смысл потока.
P11.T6	Соотношения между различными характеристиками скалярных и векторных полей. Дивергенция векторного поля.	Дивергенция векторного поля. Свойства дивергенции. Физический смысл потока через замкнутую поверхность. Теорема Остроградского – Гаусса. Физический смысл дивергенции.
P11.T7	Ротор (вихрь) векторного поля.	Линейный интеграл в векторном поле. Физический смысл линейного интеграла. Ротор (вихрь) векторного поля. Теорема Стокса. Физический смысл ротора. Формула Грина.
P11.T8	Специальные виды векторных полей.	Потенциальное векторное поле. Вычисление потенциала поля. Соленоидальное поле. Операторы Гамильтона и Лапласа.
<b>P12</b>	<b>Ряды</b>	
P12.T1	Числовые ряды.	Ряды с положительными членами. Теоремы сравнения рядов с положительными членами. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами. Признак Даламбера. Признак Коши Интегральный признак сходимости.
P12.T2	Знакопеременные ряды.	Знакопеременные ряды. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница.
P12.T3	Функциональные ряды.	Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Степенные ряды. Вычисление радиуса сходимости.
P12.T4	Степенные ряды.	Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды Тейлора и Маклорена.
P12.T5	Применение степенных рядов.	Применение степенных рядов: вычисление значений функций, вычисление интегралов, не берущихся в элементарных функциях, решение дифференциальных уравнений.

P12.T6	Ряды Фурье.	Ряды Фурье. Ортогональные системы функций. Тригонометрические ряды. Коэффициенты Фурье и ряд Фурье для периодической функции с периодом $2\pi$ .
P12.T7	Разложение функций в тригонометрические ряды.	Разложение функций в тригонометрические ряды. Разложение в ряд четных и нечетных функций с периодом $2\pi$ . Ряд Фурье для функции с произвольным периодом $T=2L$ . Разложение в ряд Фурье непериодических функций.
		<i>4 семестр</i>
<b>P13</b>	<b>Теория вероятностей</b>	
P13.T1	Элементы теории множеств. Основные формулы комбинаторики.	Элементы теории множеств. Основные формулы комбинаторики.
P13.T2	Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности.	Основные понятия. Относительная частота события, статистическое определение вероятности. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности.
P13.T3	Теорема сложения и умножения вероятностей.	Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формула Байеса (теорема гипотез).
P13.T4	Формула Бернулли.	Повторение опытов. Формула Бернулли. Предельные случаи формулы Бернулли. Теоремы Муавра - Лапласа. Формула Пуассона.
P13.T5	Случайные величины.	Случайные величины. Виды случайных величин. Законы распределения случайной величины. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Поток событий. Функция распределения случайной величины.
P13.T6	Числовые характеристики случайных величин	Непрерывная случайная величина. Плотность распределения. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, мода, медиана, моменты случайных величин.
P13.T7	Основные законы распределения непрерывных случайных величин.	Основные законы распределения непрерывных случайных величин и их числовые характеристики. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение.
P13.T8	Функции от случайной величины.	Функции от случайной величины. Числовые характеристики функции случайной величины. Распределение $\chi^2$ (Пирсона).
P13.T9	Многомерные случайные величины.	Функция распределения многомерной случайной величины. Дискретные многомерные случайные величины. Непрерывные многомерные случайные величины. Зависимые и независимые случайные величины. Условные законы распределения.
P13.T10	Числовые характеристики	Числовые характеристики двумерной случайной величины. Корреляционный момент и коэффициент

	двумерной случайной величины.	корреляции. Числовые характеристики условных распределений. Линейная регрессия. Прямые линии среднеквадратической регрессии. Линейная корреляция. Двумерный нормальный закон распределения.
P13.T11	Предельные теоремы теории вероятностей	Предельные теоремы теории вероятностей. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.
P14.	<b>Математическая статистика</b>	
P14.T1	Основные задачи математической статистики. Числовые характеристики статистического распределения выборки.	Первичная обработка экспериментальных данных. Генеральная совокупность, выборка из генеральной совокупности. Статистическое распределение выборки. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Числовые характеристики статистического распределения выборки. Числовые характеристики генеральной совокупности.
P14.T2	Статистические оценки параметров распределения	Точечные и интервальные оценки. Доверительный интервал, точность оценки, доверительная вероятность (надежность). Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки.
P14.T3	Интервальные оценки.	Интервальные оценки. Интервальная оценка математического ожидания нормально распределенной случайной величины. Интервальная оценка дисперсии нормально распределенной случайной величины.
P14.T4	Проверка статистических гипотез	Статистическая гипотеза. Параметрическая и непараметрическая, нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Уровень значимости и мощность критерия. Виды критических областей.
P14.T5	Проверка гипотез о среднем значении.	Некоторые типичные задачи проверки параметрических гипотез: проверка гипотез о доле признака, проверка гипотез о среднем значении. Сравнение дисперсий двух совокупностей. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности. Критерии согласия Пирсона.
P14.T6	Элементы теории корреляции.	Элементы теории корреляции. Анализ коэффициента корреляции. Точечная оценка коэффициента корреляции. Интервальная оценка коэффициента корреляции и проверка значимости.
P14.T7	Линейная регрессия.	Основы регрессионного анализа. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии. Линейная регрессия. Выборочный коэффициент корреляции.

### **3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ**

#### **3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины**

*[таблицы формируются отдельно для каждой формы и технологии обучения]*











# 1. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## 4.1. Лабораторные работы :не предусмотрено.

## 4.2. Практические занятия

Номер раздела	Тема занятия	Время на выполнение работы, час
	<b>1 семестр</b>	34
1	Определители. Методы вычисления определителей Матрицы. Операции над матрицами	2
1	Решение систем линейных уравнений	2
2	Операции над векторами. Скалярное произведение векторов	2
2	Векторное и смешанное произведения векторов	2
3	Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве	4
3	Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка	2
4	Предел числовой последовательности	2
4	Пределы функций	2
4	Непрерывность функции. Классификация точек разрыва	2
5	Производная. Правила дифференцирования. Вычисление производных	4
5	Построение графиков функций.	4
6	Функции нескольких переменных. Частные производные. Производные высших порядков. Формула Тейлора.	4
6	Экстремумы функции двух переменных.	2
	<b>2 семестр</b>	34
7	Комплексные числа	6
8	Неопределённый интеграл. Метод замены переменной	2
8	Метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей	4
8	Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений	2
8	Определённый интеграл и его приложения	4
8	Несобственные интегралы.	2
9	Дифференциальные уравнения первого порядка	4
9	Решение уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка	2
9	Решение однородных линейных дифференциальных уравнений с постоянными	2

	коэффициентами	
9	Решение неоднородных линейных дифференциальных уравнений	4
9	Решение систем дифференциальных уравнений	2
	<b>3 семестр</b>	34
10	Вычисление двойных интегралов	2
10	Вычисление тройных интегралов	2
10	Применение кратных интегралов	2
11	Скалярные и векторные поля. Градиент	2
11	Криволинейные интегралы 1-го рода. Поверхностные интегралы 1-го рода	2
11	Криволинейные интегралы 2-го рода	2
11	Поверхностные интегралы 2-го рода	2
11	Дивергенция векторного поля. Теорема Гаусса-Остроградского	2
11	Вихрь векторного поля. Теорема Стокса Специальные виды векторных полей	4
12	Числовые ряды с положительными членами	4
12	Знакопеременные ряды	2
12	Функциональные ряды. Степенные ряды	4
12	Ряды Фурье.	4
	<b>4 семестр</b>	17
14	Основные понятия математической статистики	2
14	Точечные оценки параметров распределения	2
14	Интервальные оценки	4
14	Проверка статистических гипотез	4
14	Основы регрессионного и корреляционного анализа	5

#### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

##### 4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ:

Домашняя работа №1 «Комбинаторика».

Домашняя работа №2 «Теоремы сложения и умножения вероятностей».

Домашняя работа №3 «Схема Бернулли».

Домашняя работа №4 «Основные характеристики случайных величин».

Домашняя работа №5 «Многомерные случайные величины».

Домашняя работа №6 «Монетка».

Домашняя работа №7 «Линейная регрессия».

##### 4.3.2. Примерный перечень тем графических работ «не предусмотрено»

##### 4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

*«не предусмотрено»*

##### 4.3.4. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

1. Расчетная работа №1 «Дифференциальные уравнения».

2. Расчетная работа №2 «Теория поля».

**4.3.5. Примерный перечень тем расчетно-графических работ**

: «не предусмотрено»

**4.3.6. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ**

: «не предусмотрено»

**4.3.7. Примерная тематика коллоквиумов**

: «не предусмотрено»

**4.3.8. Примерная тематика контрольных работ**

Контрольная работа № 1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»

Контрольная работа № 2 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

Контрольная работа № 3 «Функция нескольких переменных»

Контрольная работа № 4 «Комплексные числа»

Контрольная работа № 5 «Интегральное исчисление функции одной переменной»

Контрольная работа №6 «Кратные интегралы»

Контрольная работа №7 «Ряды»

Контрольная работа № 8 «Непосредственный подсчет вероятностей»

Контрольная работа № 9 «Числовые характеристики случайных величин»

**2. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ\***

Код раздела, темы дисциплины	Активные методы обучения						Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение					
	Проектная работа	Кейс-анализ	Деловые игры	Проблемное обучение	Командная работа	Другие (указать, какие)	Сетевые учебные курсы	Виртуальные практикумы и тренажеры	Вебинары и видеоконференции	Асинхронные web-конференции и семинары	Совместная работа и разработка контента	Другие (указать, какие)
P1				*	*							
P2				*	*							
P3				*	*							
P4				*	*							
P5				*	*							
P6				*	*							
P7				*	*							
P8				*	*							
P9				*	*							
P10				*	*							
P11				*	*							
P12				*	*							
P13				*	*							
P14				*	*							

\*отметить звездочкой или другим символом применяемые технологии обучения по разделам и темам дисциплины.

## **6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)**

## **7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)**

## **8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)**

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **9.1.Рекомендуемая литература**

1. Вся высшая математика : учебник для студентов вузов : в 7 томах .— Москва : URSS : ЛИБРОКОМ, 2014.Т. 1: Аналитическая геометрия. Векторная алгебра. Линейная алгебра. Дифференциальное исчисление / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко [и др.] .— Изд. стер. — 2014 .— 327 с. : ил. — Предм. указ.: с. 320-327 .— ISBN 978-5-397-04308-3.
2. Вся высшая математика : учебник для студентов вузов : в 7 томах .— Москва : URSS : ЛИБРОКОМ, 2014.Т. 2: Интегральное исчисление. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Дифференциальная геометрия / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко [и др.] .— Изд. стер. — 2014 .— 187 с. : ил. — Предм. указ.: с. 182-184 .— ISBN 978-5-382-01492-0.
3. Вся высшая математика : учебник для студентов вузов : в 7 томах .— Москва : URSS, 2014.Т. 3: Теория рядов. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория устойчивости / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко [и др.] .— Изд. 4-е .— 2012 .— 238 с. : ил. — Предм. указ.: с. 234-237 .— ISBN 978-5-397-02648-2.
4. Сборник задач по математике для вузов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям в обл. техники и технологии : [в 4 ч.]. Ч. 1 / [А. В. Ефимов, А. Ф. Каракулин, И. Б. Кожухов и др.] ; под ред. А. В. Ефимова, А. С. Пospelова .— 5-е изд., испр. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009 .— 288 с. : ил. ; 21 см .— Авт. указаны на обороте тит. л. — Допущено в качестве учебного пособия .— ISBN 978-5-94052-157-0.
5. Сборник задач по математике для вузов : в 4 ч. Ч. 2. Введение в анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Кратные интегралы. Дифференциальные уравнения / А. В. Ефимов, А. Ф. Каракулин, С. М. Коган [и др.] / под ред. А. В. Ефимова, А. С. Пospelова .— 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Физматлит, 2003 .— 432 с. : ил. ; 21 см .— ISBN 5-940520-35-9 : 107.25.
6. Соболев, Александр Борисович. Математика: курс лекций для технических вузов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. и естеств.-науч. направлениям и специальностям : в 2 кн. Кн. 1 / А. Б. Соболев, А. Ф. Рыбалко .— Москва : Академия, 2009 .— 416 с. : ил. ; 22 см + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) .— (Высшее профессиональное образование, Естественные науки) .— Прилагается компакт-диск .— Библиогр.: с. 408 (14 назв.) .— Рекомендовано в качестве учебного пособия .— ISBN 978-5-7695-6400-0.
7. Соболев, Александр Борисович. Математика: курс лекций для технических вузов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по техн. и естеств.-науч. направлениям и специальностям : в 2 кн. Кн. 2 / А. Б. Соболев, А. Ф. Рыбалко, А. Н. Вараксин .— Москва

- : Академия, 2010 .— 448 с. : ил. ; 22 см + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) .— (Высшее профессиональное образование, Естественные науки) .— Прилагается компакт-диск. — Библиогр.: с. 445-446. — Рекомендовано в качестве учебного пособия .— ISBN 978-5-7695-6914-2.
8. Письменный, Дмитрий Трофимович. Конспект лекций по высшей математике : [в 2 ч.]. Ч. 2. Тридцать пять лекций. - 6-е изд. / Дмитрий Письменный .— .— Москва : АЙРИС ПРЕСС, 2008 .— 256 с. : ил. ; 24 см .— ISBN 978-5-8112-2921-5 .— ISBN 978-5-8112-2922-4.
  9. Гмурман, Владимир Ефимович. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман .— 12-е изд., перераб. — Москва : Высшее образование, 2008 .— 479 с. : ил. ; 22 см .— (Основы наук) .— Предм. указ.: с. 474-479. — Рекомендовано в качестве учебного пособия .— ISBN 978-5-9692-0192-7.
  10. Вся высшая математика : учебник для студентов вузов. Т. 4 / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко, Е. В. Шикин, В. И. Заляпин, С. К. Соболев .— Москва : Едиториал УРСС, 2001 .— 352 с. : ил. ; 24 см .— Предм. указ.: с. 345-348. — ISBN 5-8360-0154-5 : 126.10.
  11. Вся высшая математика: Теория. Примеры : учебник для студентов вузов. Т. 5. Теория вероятностей. Математическая статистика. Теория игр / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко, Е. В. Шикин, В. И. Заляпин .— 2-е изд., испр. — Москва : Эдиториал УРСС, 2002 .— 296 с. : ил. ; 24 см .— Предм. указ.: с. 291-293. — ISBN 5-8360-0150-2 : 238.00.
  12. Пискунов, Николай Семенович. Дифференциальное и интегральное исчисления : в 2 т. : учеб. для вузов. Т. 2 / Н. С. Пискунов .— Изд. стер .— Москва : Интеграл-Пресс, 2002 .— 544 с. ; 20 см .— Предм. указ.: с. 535-544. — допущено в качестве учебного пособия .— ISBN 5-89602-013-9 : 143.50.
  13. Сборник задач по математике для вузов : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлениям и специальностям в обл. техники и технологии : [в 4 ч.]. Ч. 3 / [ А. В. Ефимов, А. Ф. Каракулин, В. В. Лесин и др.] / под ред. А. В. Ефимова, А. С. Поспелова .— 5-е изд., перераб. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007 .— 544 с. ; 21 см .— Авт. указаны на обороте тит. л. — Библиогр.: с. 543 (16 назв.). — Допущено в качестве учебного пособия .— ISBN 5-94052-131-2 .— ISBN 5-94052-130-4.
  14. Гмурман, Владимир Ефимович. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для студентов вузов / В. Е. Гмурман .— 12-е изд., перераб. — М. : Высшее образование, 2006 .— 476 с. ; 21 см .— (Основы наук) .— Рекомендовано в качестве учебного пособия .— ISBN 5-9692-0050-6.
  15. Письменный, Дмитрий Трофимович. Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике / Дмитрий Письменный .— Изд. 2-е, испр. — М.осква : Айрис-пресс, 2005 .— 256 с. : ил. ; 23 см .— (Высшее образование) .— ISBN 5-8112-1497-9.
- 2. Раздел 9, п. 9.1.2.Дополнительная литература** читать в следующей редакции:
1. Беклемишев, Дмитрий Владимирович. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : учеб. для студентов вузов / Д. В. Беклемишев .— Изд. 12-е, испр. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008 .— 312 с. : ил. ; 23 см .— Предм. указ.: с. 302-305 .— Библиогр.: с. 306-307 (16 назв.). — Рекомендовано в качестве учебника .— ISBN 9785922109796.
  2. Берман, Георгий Николаевич. Сборник задач по курсу математического анализа : учеб. пособие / Г. Н. Берман .— [22-е изд., перераб.] .— Санкт-Петербург : Профессия, 2005 .— 432 с. : ил. ; 21 см .— (Специалист) .— ISBN 5-93913-009-7.

3. Бугров, Яков Степанович. Высшая математика : учеб. для студентов вузов, обучающихся по инженер.-техн. специальностям : [в 3 т.]. Т. 2. Дифференциальное и интегральное исчисление. - Изд. 8-е, стер. / Я. С. Бугров, С. М. Никольский ; [под ред. В. А. Садовниченко] .— Москва : Дрофа, 2007 .— 509 с. : ил. ; 21 см .— (Высшее образование. Современный учебник) .— Предм. указ.: с. 502-509 .— Рекомендовано в качестве учебника .— ISBN 978-5-358-02783-1.
4. Бугров, Яков Степанович. Высшая математика : учеб. для студентов вузов, обучающихся по инженер.-техн. специальностям : [в 3 т.]. Т. 1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. - Изд. 9-е, стер. / Я. С. Бугров, С. М. Никольский ; [под ред. В. А. Садовниченко] .— .— Москва : Дрофа, 2008 .— 288 с. : ил. ; 21 см .— (Высшее образование, Современный учебник) .— Предм. указ.: с. 282-284 .— Рекомендовано в качестве учебника .— ISBN 978-5-358-04935-2.
5. Клетеник, Давид Викторович. Сборник задач по аналитической геометрии : учебное пособие [для студентов вузов] / Д. В. Клетеник ; под ред. Н. В. Ефимова .— Изд. 17-е, стер. — Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2011 .— 244 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература) (Классическая учебная литература по математике) .— ISBN 978-5-8114-1051-4.
6. Чудесенко, Валерий Федорович. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики. Типовые расчеты : учеб. пособие [для студентов вузов, обучающихся по направлению "Математика"] / В. Ф. Чудесенко .— Изд. 5-е, стер. — Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2010 .— 192 с. : ил. ; 21 см .— (Учебники для вузов. Специальная литература) .— Тираж 2000 экз. — Библиогр.: с. 189-190 (22 назв.). — ISBN 978-5-8114-0661-6.
7. Самусевич, Галина Александровна. Теория вероятностей в примерах и задачах. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Г. А. Самусевич ; науч. ред. Д. В. Астрецов ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина .— Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2009 .— 80 с. : ил. ; 21 см .— Библиогр.: с. 77. — без грифа .— ISBN 978-5-321-01427-1.
8. Ченцов, Александр Георгиевич. Элементы теории множеств : учебное пособие / А. Г. Ченцов ; науч. ред. В. Н. Ушаков ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, Каф. вычисл. методов в уравнении мат. физики .— Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2009 .— 54 с. ; 21 см .— (Современная математика в инженерном образовании) .— Библиогр.: с. 54 (3 назв.). — без грифа .— ISBN 978-5-321-01578-0.
9. Грахов, Валерий Борисович. Математическая статистика в примерах и задачах : учебное пособие / В. Б. Грахов ; науч. ред. В. В. Чупин ; Урал. гос. техн. ун-т - УПИ им. первого Президента России Б. Н. Ельцина .— Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2009 .— 126 с. : ил., табл. ; 21 см .— Библиогр.: с. 117-118 (29 назв.). — ISBN 978-5-321-01573-5.
10. Андронов, Александр Михайлович. Теория вероятностей и математическая статистика / А. М. Андронов, Е. А. Копытов, Л. Я. Гринглаз .— Москва ; Санкт-Петербург ; Нижний Новгород [и др.] : Питер, 2004 .— 461 с. : ил. ; 24 см .— (Учебник для вузов) .— Алф. указ.: с. 455-460. — Библиогр.: с. 454 (13 назв.). — ISBN 5-94723-615-X.
11. Математическая статистика : учебник для студентов вузов / В. Б. Горяинов, И.В. Павлов, Г. М. Цветкова, О. И. Тескин ; под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко .— Москва : Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001 .— 424 с. : ил. ; 21 см .— (Математика в техническом университете ; Вып. 17) .— Авт. указаны на обороте тит. л. — Библиогр.: с. 414-416. Предм. указ.: с. 417-421. — допущено в качестве учебника .— ISBN 5-7038-1270-4 : 165.00.

**3. Раздел 9, п. 9.2. Методические разработки** читать в следующей редакции:

1. МАТЕМАТИКА. Ч.1. Алгебра: учебное пособие / Соболев А.Б., Вигура М.А., Рыбалко А.Ф., Рыбалко Н.М., Батекина И.А., Мохрачева Л.П. Екатеринбург: УрФУ, 2010. 108с.
2. МАТЕМАТИКА. Часть 2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие / Соболев А.Б., Вигура М.А., Рыбалко А.Ф., Рыбалко Н.М., Л.Ю.Трояновская Л.Ю., Кассандров И.Н. Екатеринбург: УрФУ, 2010. 172 с.
3. МАТЕМАТИКА. Ч.3. Математический анализ: пределы последовательностей и функций. Дифференциальное исчисление функций одной переменной: учебное пособие/ М.А. Вигура , О.А.Кеда, Л.П.Мохрачева, А.Ф. Рыбалко , Н.М. Рыбалко. Екатеринбург: УрФУ, 2010. 224 с.
4. МАТЕМАТИКА. Часть 4. Комплексные числа. Интегральное исчисление функции одной переменной: учебное пособие/ М.А. Вигура, И.П. Ишунькина, Л.П. Мохрачева, А.Б. Соболев, А.Ф. Рыбалко, Н.М. Рыбалко. Екатеринбург: УрФУ, 2010. 225 с.
5. МАТЕМАТИКА. Ч.5. Дифференциальные уравнения: учебн. пособие/ Вигура М.А., Кеда О.А., Рыбалко А.Ф., Рыбалко Н.М., Мохрачева Л.П., Семёнова Н.М.: Екатеринбург: УрФУ, 2011, 115 с.
6. МАТЕМАТИКА. Ч.6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных: учебное пособие / М.А. Вигура, О.А. Кеда, А.Ф. Рыбалко, Н.М. Рыбалко, О.К. Хребтова. Екатеринбург: УрФУ, 2011. 74 с.
7. МАТЕМАТИКА: учебное пособие. Часть 7: ИНТЕГРАЛЫ ПО ФИГУРЕ / О.А. Кеда, Л.П. Мохрачева, А.Ф. Рыбалко, Н.М. Рыбалко. Екатеринбург: УрФУ, 2012.-104 с.
8. МАТЕМАТИКА: учебное пособие. Часть 8: ТЕОРИЯ ПОЛЯ / О.А. Кеда,
9. Л.П. Мохрачева, Е.М. Пампура, А.Ф. Рыбалко, Н.М. Рыбалко. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2014.-112 стр.
10. МАТЕМАТИКА: учебное пособие Часть 9: Ряды / Н.В. Колмогорова, А.Ф. Рыбалко, Н.М. Рыбалко. Екатеринбург: УрФУ, 2012.-104 с.
11. МАТЕМАТИКА. Часть 10. Элементарная теория вероятностей: учебное пособие/ О.А. Кеда, В.А. Клименко, Н.А. Лобашева, Р.С. Магомедова, А.Ф. Рыбалко, Н.М. Рыбалко, А.Б. Соболев. Екатеринбург: УрФУ, 2015, - 280 с.
12. МАТЕМАТИКА. Часть 11. Элементы математической статистики: учебное пособие / А.Ф. Рыбалко, Н.М. Рыбалко, В.Г. Чащина. – Екатеринбург: УрФУ, 2015. – 174с.
13. Математика: справочные материалы / Р.С.Магомедова, А.Ф.Рыбалко, Н.М.Рыбалко. 2-е изд., испр. и доп. Екатеринбург: УГТУ-УПИ, 2010. 104 с.

### 9.3. Программное обеспечение

1. Программный пакет Mathcad 13 (v. 2000 Professional и выше);
2. Программный пакет Mathematica 5 (v. 4 и выше);

### 9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://fero.i-exam.ru/> – Федеральный Интернет-экзамен в сфере профессионального образования (тестирование).
2. <https://openedu.urfu.ru/minors/> – образовательный портал УрФУ.
3. <http://www.intuit.ru/> – Национальный открытый университет.
4. <https://www.coursera.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;
5. <https://www.edx.org/> – массовые открытые онлайн-курсы;
6. <https://openedu.ru/> – национальная платформа открытого образования;
7. <http://poiskknig.ru> – электронная библиотека учебников Мех-Мата МГУ, Москва;
8. <http://www.mathnet.ru>. – общероссийский математический портал.
9. <http://testor.ru/> – портал поддержки образования в Российской Федерации Testor.ru

### 9.5. Электронные образовательные ресурсы

1. М.А. Вигура, Н.М. Рыбалко, О.К. Хребтова Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных Учебное электронное текстовое издание для магистров. Екатеринбург.2011. Информационный портал УрФУ. <http://www.ustu.ru>



## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Специально оборудованные аудитории УрФУ с видеопроекционным комплексом на базе мультимедийного проектора и настольного ПК.

### ПРИЛОЖЕНИЕ 1

к рабочей программе дисциплины

#### 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

[Заполняется в случае использования балльно-рейтинговой системы, в ином случае указывается «не используется»]

**6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – ...**[утверждается ученым советом института], в том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены –...

**6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине** [в случае реализации дисциплины в течение нескольких семестров текущая и промежуточная аттестация проектируются для каждого семестра]

#### 1 семестр

<b>Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b> [перечислить контрольно-оценочные мероприятия, связанные с лекциями]	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Экспертиза конспектов лекций/первоисточников	1-17	100
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,6</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b> [перечислить контрольно-оценочные мероприятия, связанные с практическими/семинарскими занятиями]	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Контрольная работа № 1 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»	2- 7	30
Контрольная работа № 2 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	2- 7	35
Контрольная работа № 3 «Функции нескольких переменных»	7-16	35
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по</b>		

практическим/семинарским занятиям – 1
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям - <i>не предусмотрено</i>
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – <i>не предусмотрено</i>

### 2 семестр

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4</b>		
Текущая аттестация на лекциях [перечислить контрольно-оценочные мероприятия, связанные с лекциями]	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Экспертиза конспектов лекций/первоисточников	1-17	40
Расчетная работа № 1 «Дифференциальные уравнения»	14-16	60
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4</b>		
Промежуточная аттестация по лекциям – <i>зачет</i>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,6</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях [перечислить контрольно-оценочные мероприятия, связанные с практическими/семинарскими занятиями]	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Контрольная работа № 4 «Комплексные числа»	1-7	40
Контрольная работа № 5 «Интегральное исчисление функции одной переменной»	7-16	60
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям - <i>не предусмотрено</i>		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – <i>не предусмотрено</i>		

### 3 семестр

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4</b>		
Текущая аттестация на лекциях [перечислить контрольно-оценочные мероприятия, связанные с лекциями]	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Экспертиза конспектов лекций/первоисточников	1-17	40
Расчетная работа № 2 «Теория поля»	14-17	60
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4</b>		

<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,6</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях [перечислить контрольно-оценочные мероприятия, связанные с практическими/семинарскими занятиями]</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Контрольная работа № 6 «Кратные интегралы»	1- 17	50
Контрольная работа № 7 «Ряды»	1- 17	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям - не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено</b>		

**4 семестр**

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,4</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях [перечислить контрольно-оценочные мероприятия, связанные с лекциями]</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Домашняя работа №1 «Комбинаторика».	2	10
Домашняя работа №2 «Теоремы сложения и умножения вероятностей».	3	10
Домашняя работа №3 «Схема Бернулли».	5	10
Домашняя работа №4 «Основные характеристики случайных величин».	7	10
Домашняя работа №5 «Многомерные случайные величины».	9	10
Домашняя работа №6 «Монетка».	14	25
Домашняя работа №7 «Линейная регрессия».	16	25
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,6</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях [перечислить контрольно-оценочные мероприятия, связанные с практическими/семинарскими занятиями]</b>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
Контрольная работа №8 «Непосредственный подсчет вероятностей»	1- 7	50

Контрольная работа № 9 «Числовые характеристики случайных величин»	14-17	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям - не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено</b>		

**1.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы**  
Не предусмотрено

**6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре
Семестр 1	0,26
Семестр 2	0,26
Семестр 3	0,26
Семестр 4	0,22

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**  
**к рабочей программе дисциплины**

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Для проведения промежуточной аттестации используется:

**1 Семестр. СМУДС УрФУ, номер спецификации 6/318.**

Для проведения промежуточной аттестации используется СМУДС

Время тестирования 75 мин.

Число заданий в тесте: 1 семестр - 18 шт.; 2 семестр – 15 шт.

Выбор заданий – случайным образом из соответствующего раздела, без повторения.

**1 семестр**

Код раздела	Раздел дисциплины	Код темы	Тема	Индекс вариации и темы	Наименование вариации	Число заданий в тесте
[указать код раздела в соответствии со структурой]	[указать наименование раздела в соответствии со структурой банка СМУДС]	[указать код темы в соответствии со структурой]	[указать наименование темы в соответствии со структурой банка СМУДС]	[указать индекс вариации и темы в соответствии со структурой банка]	[указать наименование вариации в соответствии со структурой банка]	[указать число заданий в тесте]

<i>банка СМУДС]</i>		<i>струк туро й банка СМУ ДС]</i>		<i>СМУДС]</i>	<i>СМУДС]</i>	
01	Алгебра и геометрия	010	Матрицы и определители	v012	Определители 3-го порядка	1
01	Алгебра и геометрия	010	Матрицы и определители	v016	Умножение и обращение матриц	1
01	Алгебра и геометрия	010	Матрицы и определители	v017	Ранг матрицы	1
01	Алгебра и геометрия	020	Системы линейных уравнений	v028	Система линейных алгебраических уравнений для ГО	1
01	Алгебра и геометрия	030	Векторная алгебра	v033	Перпендикулярные и коллинеарные векторы	1
01	Алгебра и геометрия	030	Векторная алгебра	v035	Векторное произведение и его геометрическая интерпретация	1
01	Алгебра и геометрия	040	Аналитическая геометрия	v043	Кривые второго порядка	1
01	Алгебра и геометрия	040	Аналитическая геометрия	v046	Уравнения прямой в пространстве: общее, каноническое, параметрические	1
01	Алгебра и геометрия	040	Аналитическая геометрия	v047	Взаимное расположение двух плоскостей	1
01	Алгебра и геометрия	040	Аналитическая геометрия	v049	Поверхности второго порядка. Канонические	1

					уравнения	
02	Математический анализ: действительные функции одной переменной (ФОП)	110	Предел ФОП	v 115	Предел функций, содержащих иррациональность	1
02	Математический анализ: действительные функции одной переменной (ФОП)	110	Предел ФОП	v 116	Замечательные пределы	1
02	Математический анализ: действительные функции одной переменной (ФОП)	110	Предел ФОП	v117	Понятие непрерывной функции в точке. Точки разрыва	1
02	Математический анализ: действительные функции одной переменной (ФОП)	120	Дифференциальное исчисление ФОП	v121	Определения производной и дифференцируемости функции в точке; правила дифференцирования; таблица производных	1
02	Математический анализ: действительные функции одной переменной (ФОП)	120	Дифференциальное исчисление ФОП	v123	Геометрический смысл производной	1
02	Математический анализ: действительные функции одной переменной (ФОП)	120	Дифференциальное исчисление ФОП	v127	Исследование функции на локальный экстремум	1
02	Математический анализ: действительные функции одной переменной (ФОП)	120	Дифференциальное исчисление ФОП	v128	Исследование функции на наибольшее (наименьшее)	1

					значение на отрезке	
03	Математический анализ: действительные функции нескольких переменных (ФНП)	210	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	v211	Частные производные, дифференцируемость, дифференциал	1
<b>Всего заданий</b>						18

**2 семестр Семестр. СМУДС УрФУ, номер спецификации 6/257.**

<b>Код раздела</b>	<b>Раздел дисциплины</b>	<b>Код темы</b>	<b>Тема</b>	<b>Индекс вариации и темы</b>	<b>Наименование вариации</b>	<b>Число заданий в тесте</b>
[указать код раздела в соответствии со структурой банка СМУДС]	[указать наименование раздела в соответствии со структурой банка СМУДС]	[указать код темы в соответствии со структурой банка СМУДС]	[указать наименование темы в соответствии со структурой банка СМУДС]	[указать индекс вариации и темы в соответствии со структурой банка СМУДС]	[указать наименование вариации в соответствии со структурой банка СМУДС]	[указать число заданий в тесте]
02	Математический анализ: действительные функции одной переменной (ФОП)	130	Интегральное исчисление ФОП	v131	Понятие первообразной и неопределенного интеграла, таблица интегралов, свойства неопределенных интегралов	1
02	Математический анализ: действительные функции одной переменной (ФОП)	130	Интегральное исчисление ФОП	V132a	Вычисление неопределенного интеграла: интегрирование по частям	1
02	Математический	130	Интегральное	V133	Вычисление	1

	анализ: действительные функции одной переменной (ФОП)		исчисление ФОП		е неопределе нного интеграла: интегриров ание рациональн ых выражений	
02	Математический анализ: действительные функции одной переменной (ФОП)	130	Интегральное исчисление ФОП	V134a	Определен ный интеграл: интегриров ание тригономет рических функций	1
02	Математический анализ: действительные функции одной переменной (ФОП)	130	Интегральное исчисление ФОП	V136	Определен ный интеграл, теорема Ньютона- Лейбница	1
02	Математический анализ: действительные функции одной переменной (ФОП)	130	Интегральное исчисление ФОП	V137	Вычислиени е площади криволине йной трапеции.	1
02	Математический анализ: действительные функции одной переменной (ФОП)	130	Интегральное исчисление ФОП	V138	Вычислиени е длины дуги плоской кривой	1
02	Математический анализ: действительные функции одной переменной (ФОП)	130	Интегральное исчисление ФОП	V139	Вычислиени е простейши х несобствен ных интегралов первого рода	1
02	Математический анализ: действительные функции одной переменной (ФОП)	130	Интегральное исчисление ФОП	V139a	Вычислиени е простейши х несобствен ных интегралов второго рода	1



05	Дифференциальные уравнения	310	Обыкновенные ДУ	V313	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными	1
05	Дифференциальные уравнения	310	Обыкновенные ДУ	v314	Однородные дифференциальные уравнения первого порядка	1
05	Дифференциальные уравнения	310	Обыкновенные ДУ	V316	Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах	1
05	Дифференциальные уравнения	310	Обыкновенные ДУ	V318	Линейные дифференциальные уравнения (понятия)	1
05	Дифференциальные уравнения	310	Обыкновенные ДУ	V319	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка	1
05	Дифференциальные уравнения	320	Системы ДУ	v324	Сведение системы дифференциальных уравнений к одному ДУ	1
<b>Всего заданий</b>						15

В связи с отсутствием разделов 3-го и 4-го семестров, по которым возможно тестирование на портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК по 3-му и 4-му семестрам не проводится.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**  
**к рабочей программе дисциплины**

**8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС**

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	Пороговый	повышенный	высокий
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности,	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность,

		проявляет активность.	трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.
--	--	-----------------------	---

## 8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Рейтинг результата освоения дисциплины (баллы БРС)	Оценка по дисциплине		Уровень освоения компонентов компетенций
100-80	Отлично	Зачтено	Высокий
80-60	Хорошо		Повышенный
60-40	Удовлетворительно		Пороговый
менее 40	Неудовлетворительно	Не зачтено	Компоненты не освоены

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

## 8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.3.1. Примерные задания для выполнения контрольных работ 1 семестр

1. Вычислить  $2A + BC^T$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} -1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}.$$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

2. Вычислить  $|A \cdot B^T|$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

3. Найти матрицу обратную для матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 1 & 0 \\ 2 & 3 & 2 & 3 \end{pmatrix}.$$

4. Найти ранг матрицы

5. Найти общее решение системы

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 = 1 \\ -3x_1 + x_2 - 2x_3 = 0 \end{cases}.$$

1. Прямая  $L$  задана двумя своими точками  $M_1(1,2)$  и  $M_2(-1,0)$ .

1). Написать уравнение прямой, привести к общему виду и построить прямую.

2). Привести общее уравнение к нормальному виду и указать расстояние от начала координат до прямой.

2. Установить, что уравнение  $16x^2 - 9y^2 - 64x - 54y - 161 = 0$  определяет гиперболу, найти ее центр, полуоси, эксцентриситет, уравнения асимптот.

7. При каком значении параметра  $a$  функция  $y = \begin{cases} 2^{x+1}, & x \geq 1 \\ a+x, & x < 1 \end{cases}$  непрерывна в точке  $x=1$

8. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow 1+0} (\ln x)^{\sin(x-1)}$ .

9. Для функции  $z(x,y): z = u + v^2, u = x^2 + \sin y, v = \ln(x+y)$  частная производная  $z'_y = ?$

## 2 семестр

1. Вычислить  $z^{11}$ , если  $z = 1 - i$ .

2. Вычислить  $\sqrt[5]{2+2i}$ ; изобразить схематично значения корня на комплексной плоскости.

3. Выполнить действия, записать результат в алгебраической форме

$$\frac{i^7 + 2i^4 + i^3 - 2}{(1-i)^2}$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной указанными линиями:

$$4y = 8x - x^2, 4y = x + 6$$

5. Вычислить длину дуги данной линии:  $y = 1 - \ln \cos x \quad \left(0 \leq x \leq \frac{\pi}{6}\right)$

6. Вычислить определенный интеграл

$$\int_2^4 \frac{3x^4 + 3x^3 - 5x^2 + 2}{x(x-1)(x+2)} dx$$

7. Вычислить:  $\int \frac{1-2x}{\sqrt{3-x^2}} dx$

8. Вычислить:

$$\int_0^{\frac{\pi}{4}} (7x - 10) \sin 4x dx$$

9. Вычислить определенный интеграл  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} (7x - 10) \sin 4x dx$ .

10. Показать, что функция  $z = f(x, y)$  или  $u = \phi(x, y, z)$  удовлетворяет

$$z = \frac{y}{(x^2 - y^2)^5}; \quad \frac{1}{x} \cdot \frac{\partial z}{\partial x} + \frac{1}{y} \cdot \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{z}{y^2}.$$

соответствующему уравнению:

11. Используя формулу Тейлора вычислить приближенно  $(1,98)^6$ , используя представление функции  $f(x) = x^6$  по формуле Тейлора, взяв  $n = 2$ ; оценить погрешность;

12. Вычислить производную функции  $f(x)$  (продифференцировать функцию  $f(x)$ ):

$$13.1) \quad y = \frac{\arccos x}{2x} + \frac{1}{2} \ln \frac{1 - \sqrt{1 - x^2}}{1 + \sqrt{1 - x^2}} + \frac{2}{\sqrt{3}}; \quad 2) \quad y = \frac{2^x (\sin x + \ln 2 \cdot \cos x)}{1 + (\ln 2)^2}.$$

### 3 семестр

1. Перейти к полярным координатам и вычислить интеграл

$$\iint_G \ln(x^2 + y^2) dx dy$$

, где  $G$  – область, ограниченная неравенствами

$$1 \leq x^2 + y^2 \leq 4.$$

2. Найти объём тела, заданного ограничивающими его поверхностями:  
 $x^2 + y^2 + z^2 = 5, \quad z = 1 + x^2 + y^2, \quad z = 0 (z \geq 0)$ .

3. Найти координаты центра масс однородной пластины, ограниченной кривыми:  
 $y = -x + 1, \quad y = \sqrt{5(1 - x)}, \quad y = 0$ .

$$\iiint_V z e^{x+y} dx dy dz$$

4. Вычислить тройной интеграл  $\iiint_V z e^{x+y} dx dy dz$  по области  $V$ , заданной неравенствами:  $x \geq 0, \quad y \geq 0, \quad z \geq 0, \quad x + y + 2z \leq 1$ .

5. Найти производную скалярного поля  $u(x, y, z)$  в точке  $M$  по направлению проходящей через эту точку нормали к поверхности  $S$ , образующей острый угол с положительным направлением оси  $Oz$ .

$$u = 4 \ln(3 + x^2) - 8xyz, \quad S: x^2 - 2y^2 + 2z^2 = 1, \quad M(1, 1, 1).$$

6. Найти угол между градиентами скалярных полей  $u(x, y, z)$  и  $v(x, y, z)$  в точке

$$M, \text{ где } v = \frac{x^3}{2} + 6y^3 + 3\sqrt{6}z^3, \quad u = \frac{yz^2}{x^2}, \quad M\left(\sqrt{2}, \frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{3}}\right).$$

7. Найти область сходимости ряда:

$$а) \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(3n+1) \cdot 4^n} \cdot (x-2)^n; \quad б) \quad \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{(n^2 + 3n + 1)^{x+2}};$$

8. Разложить функцию в ряд Тейлора по степеням  $x - x_0$ :

$$f(x) = \frac{5}{6 - x - x^2};$$

9. Найти сумму функционального ряда и указать области его сходимости к этой

сумме:  $\sum_{n=0}^{\infty} (n+6) \cdot x^{7n}$

10. Вычислить интеграл с точностью  $\varepsilon$  :

$$\int_0^{0.1} \cos(100x^2) \cdot dx$$

, если  $\varepsilon = 0.001$ .

11. Найти первые пять членов в разложении решения дифференциального

уравнения  $y' = x \cdot y + e^y$ ;  $y(0) = 0$  в степенной ряд.

#### 4 семестр

1. Монета брошена два раза. Найти вероятность того, что хотя бы один раз появится “герб”.
2. В ящике имеется 15 деталей, среди которых 10 окрашенных. Сборщик наудачу извлекает три детали. Найти вероятность того, что извлеченные детали окажутся окрашенными.
3. На отрезке  $L$  длины 20 см помещен меньший отрезок  $l$  длины 10 см. Найти вероятность того, что точка, наудачу поставленная на больший отрезок, попадет также и на меньший отрезок. Предполагается, что вероятность попадания точки на отрезок пропорциональна длине отрезка и не зависит от его расположения.
4. Отдел технического контроля проверяет партию из 10 деталей. Вероятность того, что деталь стандартна, равна 0,75. Найти наименее вероятное число деталей, которые будут признаны стандартными.
5. Вероятность того, что покупатель, зашедший в обувной магазин, приобретет обувь 41-го размера, принимается равной 0,3. Найти закон распределения и математическое ожидание случайного числа покупателей, которым необходима обувь 41-го размера из первых трех зашедших в магазин покупателей.
6. Составить закон распределения случайной величины. Из десяти книг, среди которых 6 справочников, отобрано 3. Случайная величина  $X$  - число справочников среди отобранных книг.
7. Получить закон распределения для числа мальчиков в семье с тремя детьми, считая вероятности рождения мальчика и девочки одинаковыми. Построить график функции распределения.
8. В условиях задачи 7 определить моду, математическое ожидание, дисперсию и среднеквадратичное отклонение ДСВ  $X$  {число мальчиков}.
9. Испытания образца композита на прочность проводятся до разрушения образца. Вероятность разрушения образца в каждом испытании равна 0,15. Определить математическое ожидание ДСВ  $X$  {число испытаний}.

Вычислить вероятность того, что образец разрушен при четвертом испытании.

10. Плотность распределения НСВ  $X$  задана на всей оси  $OX$  равенством

$$p(x) = \frac{4C}{1+x^2}. \text{ Найти постоянную } C, \text{ функцию распределения и вероятность выполнения неравенства } x \leq 0.$$

### 8.3.2. Примерные задачи для расчетных и домашних работ

1. Решить дифференциальное уравнение  $\sqrt{x-1}y' = xy$ .

2. Найти решение задачи Коши для уравнения

$$y' = \cos(x+y-1), \quad y(0) = \pi + 1.$$

3. Найти общее решение уравнения  $xy' = y + \frac{y^2}{x}$ .

4. Найти решение задачи Коши для уравнения  $y' = xy + x, \quad y(0) = \frac{1}{4}$ .

5. Найти общее решение уравнения  $yy'' = y'(1+y')$ .

6. Найти общее решение уравнения  $y'y'' = x$ .

7. Найти решение задачи Коши  $y''' + 2y'' = \cos x, \quad y(0) = y'(0) = 1, y''(0) = 0$

8. Количество радиоактивного вещества, распадающегося за единицу времени, пропорционально количеству этого вещества, имеющегося в данный момент. Известно, что в течение 10 дней распалось 70% первоначального количества вещества. Сколько нужно времени, чтобы от первоначального количества осталось 10%?

9. Решить систему при заданных начальных условиях

$$\begin{cases} x'(t) = y + 2t \\ y'(t) = -1 + x \end{cases}, \quad x(0) = 0, y(0) = 1$$

11. На дежурство в агитпункте из отдела, в котором работают 10 инженеров, 5 техников и 3 лаборанта, должны быть наудачу выделены 5 человек. Найти вероятность того, что все 5 человек окажутся техниками.

12.

13. Деталь с вероятностью 0.01 имеет дефект  $A$ , с вероятностью 0.02 имеет дефект  $B$  и с вероятностью 0.005 имеет оба дефекта. Найти вероятность того, что деталь имеет хотя бы один дефект.

14. а)  $p = 0.005, \quad k = 4, \quad n = 800$ ; б)  $p = 0.8, \quad k = 3, \quad n = 7$ ;

в)  $p = 0.7, \quad k_1 = 357, \quad k_2 = 378, \quad n = 525$

Вычислить  $P_n(k)$  - вероятность наступления события ровно  $k$  раз в серии из  $n$  событий (в пунктах а), б)), в пункте в) вычислить  $P_n(k_1, k_2)$  - вероятность наступления события не менее  $k_1$  раз и не более  $k_2$  раз.

15. При разрыве снаряда образуются осколки трех весовых категорий: крупные, средние и мелкие, причем их число составляет 0.2, 0.3 и 0.6 общего числа осколков соответственно. При попадании в броню крупный осколок пробивает ее с вероятностью 0.9, средний с вероятностью 0.2 и мелкий – с вероятностью 0.05. В результате подрыва снаряда в броню попал один осколок и пробил ее. Найти вероятность того, что пробоина причинена крупным снарядом.

16. Дан закон распределения дискретной случайной величины  $X$ . Найти функцию распределения  $F(x)$ ,  $F(x_0)$  и вычислить вероятность  $p(\alpha, \beta)$  – вероятность того, что случайная величина  $X$  примет значения из промежутка  $(\alpha, \beta)$ . Построить многоугольник распределения.

$X$	-2	0	1	3	$x_0 = 0$	$\alpha = 0$	$\beta = 3$ .
$p$	0.2	0.1	0.5	0.2			

17. Известна функция распределения  $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -1 \\ 0.4, & -1 < x \leq 0 \\ 0.6, & 0 < x \leq 3 \\ 1, & x > 3 \end{cases}$  дискретной

случайной величины  $X$ . Выразить закон распределения этой величины в виде таблицы.

18. Дан закон распределения дискретной случайной величины.

$X$	200	240	280	320	360	Вычислить ее математическое ожидание и дисперсию.
$p$	0.15	0.2	0.45	0.1	0.1	

19. Случайная величина  $X$  задана плотностью вероятности

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ \cos x, & 0 < x \leq \pi/2 \\ 0, & x > \pi/2 \end{cases}.$$

Найти 1) функцией распределения  $F(x)$ , 2) вероятность того, что в результате одного испытания величина  $X$  примет значение, заключенное в интервале  $(\alpha, \beta)$ , 3) математическое ожидание  $M[X]$ , 4) вероятность того, что в результате  $n$  испытаний величина  $X$  примет значение, заключенное в интервале  $(\alpha, \beta)$ , от значения  $k_1$  до  $k_2$  раз.  $\alpha = -\pi/2$ ,  $\beta = \pi/6$ ,  $n = 60$ ,  $k_1 = 20$ ,  $k_2 = 25$ .

20. Случайная величина  $X$  распределена равномерно на отрезке  $[a, b]$ . Записать  $f(x)$ , вычислить  $M[X]$  и  $D[X]$ .  $a = 1.3$ ,  $b = 3.7$ .



20. Распределение случайной величины  $X$  подчинено показательному закону с параметром  $\lambda = 2.4$ . Записать  $f(x)$ , вычислить  $M[X]$  и  $D[X]$ .

21. Найти математическое ожидание произведения числа очков, которые могут выпасть при одном бросании двух игральных костей.

22. Среднее значение длины детали – 50 см. Дисперсия равна 0,1. Пользуясь неравенством Чебышева, оценить вероятность того, что случайно взятая деталь окажется по длине не менее 49,5 см и не более 50,5 см.

23. Дискретная случайная величина  $X$  имеет два возможных значения  $x_1$  и  $x_2$ , причем  $x_1 < x_2$ . Вероятность того, что случайная величина примет значение  $x_1$ , равна 0,6. Найти закон распределения величины  $X$ , если  $M(X) = 1,4$ ,  $D(X) = 0,24$ .

### Элементы математической статистики. Домашняя работа «Монетка»

1. Возьмите 10 монет одинакового достоинства, хорошо перемешайте и выложите на стол. Сосчитайте количество гербов. Запишите результат.

2. Повторите пункт 1 сто раз. Результаты оформите в виде таблицы экспериментальных данных:

№ броска	Число выпавших гербов
1	7
...	...
100	3

(Вместо выполнения пунктов 1 и 2 может быть предложено использовать готовые варианты экспериментальных данных, приведенные ниже)

3. Сосчитайте, сколько раз выпало 0 гербов, 1 герб, 2 герба, 3 герба, ..., результаты оформите в виде статистического ряда:

$x_i$	Случайная величина $X$ - число выпадений гербов										
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Частота $n_i$	2	6	10	...	...	...	...	...	...	...	...

4. Постройте полигон частот, гистограмму.

5. Вычислите математическое ожидание а случайной величины  $X$ , ее дисперсию  $D$  и среднее квадратичное отклонение  $\sigma$ .

6. На графике, показывающем полигон относительных частот экспериментальных значений величины  $X$ , постройте кривую нормального распределения с вычисленными выше значениями математического ожидания и дисперсии.

7. Сравните экспериментальный и теоретический графики визуально.

8. Вычислите вероятности попадания случайной величины  $X$  в интервалы  $[a - \sigma, a + \sigma]$ ,  $[a - 2\sigma, a + 2\sigma]$ ,  $[a - 3\sigma, a + 3\sigma]$  и сравните с экспериментальными данными.

9. Вычислите критерий  $\chi^2$  Пирсона и проверьте гипотезу о нормальном характере распределения, приняв доверительную вероятность  $\alpha = 0,05$ .

10. Постройте доверительный интервал для математического ожидания величины  $X$ .

### Вариант 24

Вариационный ряд									
5	6	7	4	5	6	4	3	2	5
4	6	7	8	5	1	8	7	3	6
4	5	4	3	4	6	6	3	3	2
5	5	3	2	4	7	5	3	2	6
2	6	6	5	6	3	1	7	5	6
4	4	5	4	1	7	6	3	7	3
4	8	3	9	7	7	5	3	4	6
4	4	7	5	0	8	4	8	6	3
7	5	2	6	6	8	5	7	6	7
4	4	3	4	4	5	3	4	3	4

### Элементы математической статистики. Домашняя работа «Линейная регрессия»

Для каждого из четырех приведенных в таблице наборов данных  $(X_i, Y_i)$  проделайте следующие действия.

1. Найдите числовые характеристики выборок.
2. Напишите уравнения линейной регрессии  $Y$  на  $X$  и  $X$  на  $Y$ .
3. Постройте диаграммы рассеяния, проведите прямые линейной регрессии.

### Вариант 24

№ п/п	$X_1$	$Y_1$	$Y_2$	$Y_3$
1	2,17	20,26	17,04	89,74
2	3,17	27,67	17,02	70,70
3	4,07	31,86	30,52	42,45
4	5,17	27,79	14,79	16,87

5	6,04	36,64	26,89	16,57
6	7,10	50,69	31,77	17,92
7	8,18	44,58	28,52	25,89
8	9,04	62,53	46,57	46,65
9	10,12	52,14	51,91	59,55
10	11,17	52,57	20,69	92,48

### 8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена(зачета)

3 семестр.

1. Двойной интеграл: определение, свойства, геометрический и физический смысл. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
2. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
3. Тройной интеграл: определение, свойства, геометрический и физический смысл. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
4. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических координатах.
5. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в сферических координатах.
6. Криволинейный интеграл 1-го рода: определение, свойства, геометрический смысл. Вычисление криволинейного интеграла 1-го рода. Приложения.
7. Поверхностный интеграл 1-го рода: определение, свойства, геометрический смысл. Вычисление Поверхностного интеграла 1-го рода. Приложения.
8. Скалярное поле: определение, линии и поверхности уровня, примеры скалярных полей.
9. Дифференциальные характеристики скалярного поля: производная по направлению, градиент, оператор Гамильтона (набла), их свойства и физический смысл. Пример.
10. Векторное поле: определение, векторные линии уровня (пример), примеры векторных полей, понятие векторной трубки.
11. Дифференциальные характеристики векторного поля: дивергенция, ротор и их свойства. Примеры.
12. Криволинейный интеграл 2-го рода (работа и циркуляция): определение, свойства. Вычисление криволинейного интеграла 2-го рода. Формула Остроградского-Грина. Приложения.
13. Поверхностный интеграл 2-го рода (поток): определение, свойства, геометрический смысл. Вычисление Поверхностного интеграла 2-го рода. Формула Остроградского-Гаусса. Формула Стокса. Приложения.
14. Специальные виды векторных полей: потенциальное поле. Определение, критерий потенциальности (доказать), свойства с доказательством. Потенциал.
15. Специальные виды векторных полей: Соленоидальное поле. Определение, свойства с доказательством. Определение гармонического поля. Лапласиан  $\bar{\nabla}^2 u$ .

16. Понятие числового ряда. Частичная сумма. Сходимость и расходимость числового ряда. Примеры числовых рядов.
17. Операции с числовыми рядами (свойства): теоремы 1, 2 и 3 с доказательством.
18. Необходимый признак сходимости ряда (доказать) и следствие из него. Пример.
19. Критерий Коши сходимости ряда. Показать на примере гармонического ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ .
20. Знакопостоянные ряды. Признак сравнения знакоположительных рядов (доказательство). Пример.
21. Знакопостоянные ряды. Предельный признак сравнения знакоположительных рядов (доказательство).
22. Знакопостоянные ряды. Признак Даламбера (доказательство). Пример.
23. Знакопостоянные ряды. Радикальный признак Коши (доказательство). Пример.
24. Знакопостоянные ряды. Интегральный признак Коши (доказательство). Пример.
25. Понятие знакопеременного ряда. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница (доказать). Пример.
26. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда (доказать). Пример.
27. Тригонометрические ряды. Ортогональность тригонометрической системы.
28. Тригонометрический ряд Фурье.
29. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.
30. Ряд Фурье для функции с произвольным периодом.

#### 4 семестр

1. Алгебра событий. Классическое определение вероятности.
2. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
3. Дискретные случайные величины. Функция распределения и закон распределения дискретной случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины. Схема Бернулли. Биномиальный закон распределения.
4. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность вероятности случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Нормальный закон распределения. Распределение Пуассона.
5. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема Ляпунова. Предельная теорема Муавра-Лапласа.
6. Системы случайных величин. Случайные векторы. Функция распределения. Условные распределения. Условные математическое ожидание и дисперсия. Ковариация и коэффициент корреляции.

7. Генеральная совокупность и выборка. Статистический ряд. Полигон и гистограмма частот. Эмпирическая функция распределения. Выборочное среднее и выборочная дисперсия.
8. Точечные оценки. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для параметров нормально распределённой генеральной совокупности.
9. Проверка гипотезы о виде распределения генеральной совокупности. Проверка гипотез о параметрах нормально распределённой генеральной совокупности.
10. Оценка параметров линейной регрессии методом наименьших квадратов.

**8.3.6. Ресурсы СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации используются для НТК в 1 и 2 семестрах.**

**8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля не используются.**

**8.3.8. Интернет-тренажеры не используются.**

