

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Курганский государственный университет»  
(КГУ)

Кафедра «Фундаментальная математика»



**Рабочая программа учебной дисциплины  
МАТЕМАТИКА**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата

**03.03.02 – Физика**

Направленность (профиль): Фундаментальная физика

Формы обучения: очная.

Курган 2020

Рабочая программа дисциплины «Математика» составлена в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата Физика (Фундаментальная физика), утвержденным:  
- для очной формы обучения «28» августа 2020 года

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Фундаментальной математики»

«03» сентября 2020 года, протокол № 1

Рабочую программу составил

Старший преподаватель



С. М. Коростелева

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Фундаментальной математики»



М. В. Гаврильчик

Заведующий кафедрой «Физикой»



В. И. Бочегов

Специалист по учебно-методической работе учебно-методического отдела



Г. В. Казанкова

## 1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 21 зачетная единица трудоемкости (756 академических часов)

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр			
		1	2	3	4
<b>Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов</b>	<b>280</b>	<b>96</b>	<b>48</b>	<b>56</b>	<b>80</b>
<b>в том числе:</b>					
Лекции	96	32	16	16	32
Практические занятия	184	64	32	40	48
<b>Самостоятельная работа (всего часов), в том числе:</b>	<b>476</b>	<b>120</b>	<b>96</b>	<b>124</b>	<b>136</b>
Подготовка к экзамену	108	27	27	27	27
Другие виды самостоятельной работы	368	93	69	97	109
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов</b>	<b>756</b>	<b>216</b>	<b>144</b>	<b>180</b>	<b>216</b>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математика» относится к обязательной части учебного блока 1 (базовая часть Б1. Б. 13).

*Краткое содержание дисциплины.* Элементы высшей алгебры и линейной алгебры. Элементы аналитической геометрии. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Интегральное исчисление функции одной переменной. Числовые и функциональные ряды. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Дифференциальные уравнения. Системы дифференциальных уравнений. Комбинаторика. Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики.

Дисциплина «Математика» базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса математики или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования.

Задачами освоения дисциплины являются изучение основных фактов основных разделов математики, овладение основными понятиями, теоремами и формулами, знакомство с методами и приемами решения конкретных задач, умение использовать математические методы для решения различных прикладных задач, а также формирование навыков работы со специальной литературой.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Математика», лежат в основе математического образования, они необходимы для понимания и освоения других дисциплин, компьютерных наук и их приложений. В частности, знания данного курса необходимы для изучения многих дисциплин профессионального цикла.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью изучения дисциплины «Математика» является: расширение и углубление математического образования студентов, фундаментальная подготовка по основным разделам изучаемой дисциплины.

Задачами дисциплины являются: изучение основных понятий теории основных разделов математики; овладение основными приёмами решения математических задач; знакомство с основными методами математического исследования, моделирования и применения их в химии, физике, программировании и других науках.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **Знать**

- основные понятия теории основных разделов математики, основные свойства, формулы, методы и связи между ними (ОПК-2);
- методы, используемые для исследования явлений и процессов в рамках приложения изученного теоретического материала (ОПК-2).

#### **Уметь**

- применять основные алгоритмы решения типовых задач основных разделов математики к решению прикладных задач (ОПК-2);
- решать основные типы задач (ОПК-2);
- пользоваться компьютерными программами при решении прикладных задач (ОПК-2);

#### **Владеть**

- современными способами исследования процессов и явлений посредством применения основных математических методов (ОПК-2).
- навыками практического использования математических методов при анализе различных задач прикладного характера (ОПК-2).

## 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Учебно-тематический план Очная форма обучения

Рубежный контроль	Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Количество часов по видам учебных занятий	
			Лекции	Практические занятия
<b>1 семестр</b>			<b>32</b>	<b>64</b>
Рубеж 1	P1	Элементы высшей и линейной алгебры	10	22
Рубеж 2	P2	Элементы аналитической геометрии	8	18
Рубеж 3	P3	Предел функции, дифференциальное исчисление функции одной переменной	14	24
<b>2 семестр</b>			<b>16</b>	<b>32</b>
Рубеж 4	P4	Интегральное исчисление функции одной переменной	8	16
Рубеж 5	P5	Числовые и функциональные ряды	8	16
<b>3 семестр</b>			<b>16</b>	<b>40</b>
Рубеж 6	P6	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	8	22
Рубеж 7	P7	Интегральное исчисление функций нескольких переменных	8	18
<b>4 семестр</b>			<b>32</b>	<b>48</b>
Рубеж 8	P8	Дифференциальные уравнения и их системы	16	24
Рубеж 9	P9	Элементы теории вероятностей и математической статистики	16	24

### 4.2. Содержание лекционных занятий

#### *1 семестр*

#### *Раздел 1. Элементы высшей и линейной алгебры*

Понятие множества, виды множеств. Элемент множества. Объединение, пересечение, разность, прямое произведение множеств. Подмножество. Диаграммы Эйлера-Венна. Конечные и бесконечные множества. Понятие числа. Числовые множества. Преобразования. Множество комплексных чисел, формы записи, действия над комплексными числами.

Матрицы, их виды, основные операции над матрицами (сложение, вычитание, умножение на число, произведение, нахождение обратной матрицы). Матричные уравнения. Определители второго и третьего порядков, их свойства и правила вычисления. Методы решения систем линейных уравнений с двумя и тремя переменными: метод Гаусса, метод Крамера, матричный метод.

### ***Раздел 2. Элементы аналитической геометрии***

Декартова прямоугольная система координат на плоскости. Основные задачи в прямоугольной системе координат (длина отрезка, деление отрезка в заданном отношении). Полярная система координат на плоскости. Связь между системами координат. Геометрическое истолкование уравнений с двумя переменными. Векторы, линейные операции над векторами, векторное пространство; скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Способы задания прямой на плоскости, виды уравнений прямой. Основные задачи на прямую (взаимное расположение прямых на плоскости, угол между прямыми, расстояние от точки до прямой). Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их определения, свойства, уравнения. Прямая и плоскость в пространстве: способы задания, уравнения, взаимное расположение, основные задачи на прямую и плоскость.

### ***Раздел 3. Предел функции, дифференциальное исчисление функции одной переменной***

Понятие функции, график функции, область определения и область значения функции, основные свойства функции (чётность, нечётность, монотонность, экстремумы, промежутки знакопостоянства). Способы задания функций. Элементарные функции, их свойства и графики (целые рациональные, дробно-рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические). Определение предела функции. Основные теоремы о пределах, замечательные пределы. Методы вычисления пределов. Непрерывность функций, односторонние пределы, основные теоремы о непрерывных функциях, свойства, точки разрыва и их классификация, свойства функций, непрерывных в точке и на отрезке. Производная функции, определение, геометрический и физический смысл. Производные элементарных функций. Производные высших порядков. Применение производной к исследованию функций на монотонность, экстремумы, выпуклость/вогнутость, наличие точек перегиба, нахождение наименьшего и наибольшего значений функции, построение графиков функций. Дифференцируемые функции и их свойства. Применение дифференциала к приближённым вычислениям. Производные и дифференциалы высших порядков.

## ***2 семестр***

### ***Раздел 4. Интегральное исчисление функций одной переменной***

Первообразная функции. Неопределённый интеграл, основные свойства. Таблица основных неопределённых интегралов. Основные методы вычисления неопределённых интегралов. Интегрирование дробно-

рациональных функций, тригонометрических выражений, иррациональностей. Понятие определённого интеграла. Основные свойства определённого интеграла, связь между определённым и неопределённым интегралами. Способы вычисления определённых интегралов, формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы, их свойства, виды и методы вычисления. Приложения определённого интеграла: площадь плоской фигуры, длина дуги кривой, площадь поверхности тела вращения и объём.

### ***Раздел 5. Числовые и функциональные ряды***

Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Достаточные признаки сходимости (признаки сравнения, признак Даламбера, признак Коши, интегральный признак. Признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Степенные ряды и их приложения. Область сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды (ряд Тейлора и Маклорена). Приближенное вычисление определенных интегралов. Приближенное вычисление значений функций.

## ***3 семестр***

### ***Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных***

Определение функции нескольких переменных, её области определения, графика, непрерывности. Частные производные функций нескольких переменных. Дифференциал функции нескольких переменных. Частные производные второго порядка. Экстремум функции нескольких переменных, необходимые и достаточные условия существования экстремума, условные экстремумы, наименьшее и наибольшее значения функции в заданной области. Метод наименьших квадратов. Применение функции нескольких переменных к приближенным вычислениям. Касательная плоскость, нормаль к поверхности. Производная по направлению, градиент.

### ***Раздел 7. Интегральное исчисление функций нескольких переменных***

Двойной интеграл: определение, свойства, вычисление; замена переменных; применения. Тройной интеграл: определение, свойства, вычисление; замена переменных; применения. Криволинейный интеграл (первого и второго рода): определение, свойства, вычисление; применения. Поверхностные интегралы: определение, вычисление; применения; тензоры и операции над ними; основные операции векторного анализа.

## ***4 семестр***

### ***Раздел 8. Дифференциальные уравнения и их системы***

Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения. Определение дифференциального уравнения, его порядок, общее и частное решения. Виды дифференциальных уравнений первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли, Лагранжа, Клеро, уравнения в полных дифференциалах. Виды дифференциальных



уравнений второго порядка и методы их решения: метод вариации произвольных постоянных, метод неопределённых коэффициентов. Системы дифференциальных уравнений, основные понятия, методы решения. Дифференциальные уравнения высших порядков. Примеры прикладных задач.

### **Раздел 9. Элементы теории вероятностей и математической статистики**

Элементы комбинаторики: правила суммы и произведения, виды комбинаторных соединений с повторениями и без повторений, определения, формулы, примеры. Понятие события, виды событий. Классическое определение вероятности события, свойства вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Понятие дискретной и непрерывной случайной величины. Законы распределения случайных величин (биномиальный, равномерный, нормальный), математические характеристики распределений. Закон больших чисел, теорема Ляпунова. Понятие о статистической совокупности, выборке. Статистическое распределение выборки. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Математические характеристики статистических распределений. Оценки параметров генеральной совокупности по её выборке. Точность оценки параметров. Проверка статистических гипотез, метод  $\chi^2$  Пирсона. Элементы теории корреляции: выборочный коэффициент корреляции, уравнения регрессии.

### **4.3. Практические занятия**

Шифр раздела, темы дисциплины	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование и содержание практических занятий (с указанием часов)	Трудоемкость, часы
<b>1 семестр</b>			<b>64</b>
P1	Элементы высшей и линейной алгебры	Множества, основные понятия и операции, преобразования	4
		Числовые множества. Множество комплексных чисел, формы записи, основные операции	4
		Матрицы, их виды, операции над матрицами. Определители, свойства, методы вычисления.	4
		Методы решения систем линейных уравнений: метод Крамера, метод Гаусса, матричный метод Рубежный контроль № 1	8 2
P2	Элементы аналитической геометрии	Системы координат на плоскости (прямоугольная декартова, полярная), основные задачи, метод ГМТ.	4
		Векторы, линейные и нелинейные операции над векторами.	4
		Прямая линия на плоскости, способы задания и уравнения, основные задачи на прямую.	4
		Линии второго порядка, их классификация, определения, уравнения, свойства.	2
		Элементы аналитической геометрии в	2

		пространстве (прямая и плоскость)	
		Рубежный контроль № 2	2
Р3	Предел функции, дифференциальное исчисление функции одной переменной	Понятие функции, основные свойства, обзор элементарных функций	2
		Предел функции, определение, основные теоремы, замечательные пределы, основные методы вычисления пределов	8
		Непрерывность функции, основные теоремы, точки разрыва	4
		Производная функции, определение, геометрический и физический смысл, производные элементарных функций, правила дифференцирования, производные и дифференциалы высших порядков	6
		Основные применения производной	4
		Рубежный контроль № 3 (домашняя контрольная работа)	
<b>2 семестр</b>			<b>32</b>
Р4	Интегральное исчисление функции одной переменной	Первообразная, неопределённый интеграл, основные методы вычисления (замена переменной, интегрирование по частям)	4
		Интегрирование дробей, тригонометрических выражений и иррациональностей	4
		Определённый интеграл, способы вычисления	
		Несобственный интеграл, виды и методы вычисления	2
		Основные приложения определённого интеграла Рубежный контроль № 4 (домашняя контрольная работа)	6
Р5	Числовые и функциональные ряды	Числовые ряды, необходимый и достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов	4
		Знакопеременные, знакочередующиеся ряды, признак Лейбница, абсолютная и условная сходимости	4
		Степенные ряды, область сходимости, разложение функций в ряд	4
		Применение степенных рядов в приближенных вычислениях Рубежный контроль № 5 (домашняя контрольная работа)	4
<b>3 семестр</b>			<b>40</b>
Р6	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Функция нескольких переменных, область определения, непрерывность, частные производные и дифференциалы, касательная плоскость, нормаль к поверхности, производная по направлению, градиент	10
		Экстремум функции нескольких переменных (локальный, глобальный, условный)	6
		Применение ФНП к приближённым вычислениям, метод наименьших квадратов	4
		Рубежный контроль № 6	2
Р7	Интегральное исчисление функций нескольких	Двойной интеграл: свойства, методы вычисления, применения	6
		Тройной интеграл: свойства, методы	4

	переменных	вычисления, применения	
		Криволинейные интегралы первого и второго рода: свойства, методы вычисления, применения	6
		Рубежный контроль № 7	2
<b>4 семестр</b>			<b>48</b>
Р8	Дифференциальные уравнения и их системы	Уравнения с разделяющимися переменными, однородные дифференциальные уравнения	4
		Линейные диф. уравнения	2
		Уравнения, сводимые к диф. уравнениям с разделяющимися переменными, к однородным, к линейным	3
		Самостоятельная работа	
		Дифференциальные уравнения второго порядка	4
		Дифференциальные уравнения высших порядков	3
		Самостоятельная работа	
		Системы дифференциальных уравнений	4
		Решение прикладных задач	2
		Рубежный контроль № 8	2
Р9	Элементы теории вероятностей и математической статистики	Элементы комбинаторики	2
		Классическое определение вероятности события, теоремы сложения и умножения вероятностей	4
		Дискретные и непрерывные случайные величины, законы распределения, математические характеристики	6
		Рубежный контроль № 9	2
		Статистическое распределение выборки, полигон, гистограмма, математические характеристики	4
		Проверка статистических гипотез, метод $\chi^2$ Пирсона	2
		Элементы теории корреляции: выборочный коэффициент корреляции, уравнения регрессии	4
		Самостоятельная работа (домашняя)	

## Содержание практических занятий

### 1 семестр

#### *Раздел 1. Элементы высшей и линейной алгебры*

Понятие множества, виды множеств. Элемент множества. Объединение, пересечение, разность, прямое произведение множеств. Подмножество. Диаграммы Эйлера-Венна. Конечные и бесконечные множества. Понятие числа. Числовые множества. Преобразования. Множество комплексных чисел, формы записи, действия над комплексными числами.

Матрицы, их виды, основные операции над матрицами (сложение, вычитание, умножение на число, произведение, нахождение обратной матрицы). Матричные уравнения. Определители второго и третьего порядков, их свойства и правила вычисления. Методы решения систем

линейных уравнений с двумя и тремя переменными: метод Гаусса, метод Крамера, матричный метод.

### ***Раздел 2. Элементы аналитической геометрии***

Декартова прямоугольная система координат на плоскости. Основные задачи в прямоугольной системе координат (длина отрезка, деление отрезка в заданном отношении). Полярная система координат на плоскости. Связь между системами координат. Геометрическое истолкование уравнений с двумя переменными. Векторы, линейные операции над векторами, векторное пространство; скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Способы задания прямой на плоскости, виды уравнений прямой. Основные задачи на прямую (взаимное расположение прямых на плоскости, угол между прямыми, расстояние от точки до прямой). Линии второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола, их определения, свойства, уравнения.

### ***Раздел 3. Предел функции, дифференциальное исчисление функции одной переменной***

Понятие функции, график функции, область определения и область значения функции, основные свойства функции (чётность, нечётность, монотонность, экстремумы, промежутки знакопостоянства). Способы задания функций. Элементарные функции, их свойства и графики (целые рациональные, дробно-рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические). Определение предела функции. Основные теоремы о пределах, замечательные пределы. Методы вычисления пределов. Непрерывность функций, односторонние пределы, основные теоремы о непрерывных функциях, свойства, точки разрыва и их классификация, свойства функций, непрерывных в точке и на отрезке. Производная функции, определение, геометрический и физический смысл. Производные элементарных функций. Производные высших порядков. Применение производной к исследованию функций на монотонность, экстремумы, выпуклость/вогнутость, наличие точек перегиба, нахождение наименьшего и наибольшего значений функции, построение графиков функций. Дифференцируемые функции и их свойства. Применение дифференциала к приближённым вычислениям. Производные и дифференциалы высших порядков.

## ***2 семестр***

### ***Раздел 4. Интегральное исчисление функций одной переменной***

Первообразная функции. Неопределённый интеграл, основные свойства. Таблица основных неопределённых интегралов. Основные методы вычисления неопределённых интегралов. Интегрирование дробно-рациональных функций, тригонометрических выражений, иррациональностей. Понятие определённого интеграла. Основные свойства определённого интеграла, связь между определённым и неопределённым интегралами. Способы вычисления определённых интегралов, формула Ньютона-Лейбница. Несобственные интегралы, их свойства, виды и методы

вычисления. Приложения определённого интеграла: площадь плоской фигуры, длина дуги кривой, площадь поверхности тела вращения и объём.

### ***Раздел 5. Числовые и функциональные ряды***

Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Достаточные признаки сходимости (признаки сравнения, признак Даламбера, признак Коши, интегральный признак. Признак Лейбница. Общий достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимости числовых рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов. Степенные ряды и их приложения. Область сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды (ряд Тейлора и Маклорена). Приближенное вычисление определенных интегралов. Приближенное вычисление значений функций.

## ***3 семестр***

### ***Раздел 6. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных***

Определение функции нескольких переменных, её области определения, графика, непрерывности. Частные производные функций нескольких переменных. Дифференциал функции нескольких переменных. Частные производные второго порядка. Экстремум функции нескольких переменных, необходимые и достаточные условия существования экстремума, условные экстремумы, наименьшее и наибольшее значения функции в заданной области. Метод наименьших квадратов. Применение функции нескольких переменных к приближенным вычислениям. Касательная плоскость, нормаль к поверхности. Производная по направлению, градиент.

### ***Раздел 7. Интегральное исчисление функций нескольких переменных***

Двойной интеграл: определение, свойства, вычисление; замена переменных; применения. Тройной интеграл: определение, свойства, вычисление; замена переменных; применения. Криволинейный интеграл (первого и второго рода): определение, свойства, вычисление; применения.

## ***4 семестр***

### ***Раздел 8. Дифференциальные уравнения и их системы***

Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения. Определение дифференциального уравнения, его порядок, общее и частное решения. Виды дифференциальных уравнений первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные. Виды дифференциальных уравнений второго порядка и методы их решения: метод вариации произвольных постоянных, метод неопределённых коэффициентов. Системы дифференциальных уравнений, основные понятия, методы решения. Дифференциальные уравнения высших порядков. Примеры прикладных задач.

### ***Раздел 9. Элементы теории вероятностей и математической статистики***

Элементы комбинаторики: правила суммы и произведения, виды комбинаторных соединений с повторениями и без повторений, определения,

формулы, примеры. Понятие события, виды событий. Классическое определение вероятности события, свойства вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Понятие дискретной и непрерывной случайной величины. Законы распределения случайных величин (биномиальный, нормальный), математические характеристики распределений. Понятие о статистической совокупности, выборке. Статистическое распределение выборки. Полигон и гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Математические характеристики статистических распределений. Проверка статистических гипотез, метод  $\chi^2$  Пирсона. Элементы теории корреляции: выборочный коэффициент корреляции, уравнения регрессии.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Дисциплина «Математика» изучается в течение четырёх семестров, базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса математики.

Занятия проводятся в виде лекций и практических занятий, на которых происходит знакомство, усвоение и закрепление полученных знаний и умений. Рубежный контроль проводится по каждому разделу. Опросы осуществляются по теоретическому и практическому материалу, общее количество баллов суммируется. Кроме рубежных контролей, на практических занятиях возможно проведение небольших самостоятельных работ (до 15 минут) или выполнение домашних заданий (домашние самостоятельные работы). К экзамену допускается студент, набравший не менее 50-ти баллов из 100 возможных. Для наиболее проявивших себя студентов возможно получение экзамена автоматически (по шкале).

Самостоятельная работа студента, наряду с практическими аудиторными занятиями в группе выполняется по учебникам и учебным пособиям, по дидактическим материалам преподавателя.

Рекомендуется вести подробные записи в конспекте при прослушивании лекции, выделять все формулы и свойства. На практических занятиях необходима активная деятельность обучающихся у доски, самостоятельная работа по решению типовых заданий и выполнение индивидуальных заданий.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической успеваемости. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на практических занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, рубежным контролям, подготовку к экзамену.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

### Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Шифр СРС	Виды самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоемкость, часы
С 1	Самостоятельное изучение разделов, тем дисциплины, не вошедших в лекционный курс: Элементы тензорного исчисления, понятие о ранге тензора. Методы решения систем $m$ линейных уравнений с $n$ неизвестными. Элементы аналитической геометрии в пространстве. Приложения дифференциального исчисления функций одной и нескольких переменных. Приложения интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных. Ряды Фурье. Теория поля. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Приложения дифференциальных уравнений. Применение линейных уравнений к колебательным процессам. Свободные и вынужденные колебания. Явление резонанса.	264
С 2	Подготовка к рубежным контролям (по 2 часу на каждый рубеж)	18
С 3	Подготовка к экзамену	108
С4	Подготовка к практическим занятиям (86 занятий по 1 часу на каждое занятие)	86
	Итого:	<b>476</b>

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности студентов в КГУ (для очной формы обучения)
2. Перечень вопросов к экзамену.
3. Задания для рубежных контролей № 1 - 9.
4. Задания для самостоятельных работ.

## 6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы студентов по дисциплине

№	Наименование	Содержание			
1	Распределение баллов за семестр по видам учебной работы	<i>Распределение баллов за 1 семестр</i>			<i>Промежуточная аттестация</i>
		Работа на практических занятиях и лекциях (по 0,5 балла)	Самостоятельные работы № 1 (до 5 баллов), № 2 (до 6 баллов)	Рубеж 1, 2, 3 до 12 баллов	Экзамен
		До 23	До 11	До 36	30
		<i>Распределение баллов за 2 семестр</i>			<i>Промежуточная аттестация</i>
		Работа на практических занятиях и лекциях (по 0,5 балла)	Самостоятельные работы № 3, 4, 5 по 8 баллов	Рубеж 4, 5 до 17 баллов	Экзамен
		До 12	До 24	До 34	30
		<i>Распределение баллов за 3 семестр</i>			<i>Промежуточная аттестация</i>
		Работа на практических занятиях и лекциях (по 0,5 балла)	Самостоятельные работы № 6 (до 9 баллов), 7 (до 8 баллов)	Рубеж 6, 7 до 20 баллов	Экзамен
		До 13	До 17	До 40	30
		<i>Распределение баллов за 4 семестр</i>			<i>Промежуточная аттестация</i>
Работа на практических занятиях и лекциях (по 0,5 балла)	Самостоятельные работы № 8, 9 (по 8 баллов), № 10 (до 9 баллов)	Рубеж 8, 9 до 13 баллов	Экзамен		
До 19	До 25	До 26	30		
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 баллов и менее – оценка 2 (неудовлетворительно) 61-73 балла – оценка 3 (удовлетворительно) 74-90 баллов – оценка 4 (хорошо) 91-100 баллов – оценка 5 (отлично)			
3	Критерий допуска к промежуточной аттестации по дисциплине (зачет, экзамен), возможности получения автоматического зачета (экзаменационной оценки) по дисциплине	Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее 50 баллов, выполняя задания самостоятельных работ и выполнить все задания рубежных контролей. Автоматически экзамен выставляется в случае, если студент в течение семестра набрал 68 баллов (оценка удовлетворительно) и выше. Если студент набрал 68 баллов и успешно успевал в течение семестра, то ему могут быть добавлены бонусные баллы, и, в соответствии с критериями возможны получение более высокой оценки. Бонусные баллы (до 30 баллов) студент может получить при выполнении индивидуальных заданий (заданий повышенного уровня сложности), а также при самостоятельном изучении отдельных тем дисциплины (С1) и получить автоматически оценку хорошо или отлично.			



4	<p>Формы и виды учебной работы для неуспевающих (восстановившихся на курсе обучения) студентов для получения недостающих баллов в конце семестра</p>	<p>В случае если к промежуточной аттестации набрана сумма баллов менее 50 и не выполнены все задания, то студенту необходимо выполнить дополнительные задания, до конца последней (зачетной) недели семестра. При этом необходимо проработать материал всех пропущенных практических работ.</p> <p>Формы дополнительных заданий (назначаются преподавателем):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выполнение и защита отчетов по пропущенным практическим занятиям (0,5 балла);</li> <li>- выполнение и защита работ по решению типовых задач (2-4 балла);</li> <li>- прохождение рубежного контроля (баллы в зависимости от рубежа);</li> <li>- ликвидация академических задолженностей, возникших из-за разности в учебных планах при переводе или восстановлении, проводится путём выполнения дополнительных заданий, форма и объём которых определяется преподавателем.</li> </ul>
---	--	---

### 6.3. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Рубежные контроли № 1 – 9 проводятся в форме контрольных работ, при этом рубежные контроли № 3, 4, 5 в виде домашних контрольных работ.

Перед проведением каждого рубежного контроля преподаватель прорабатывает со студентами основной материал соответствующих разделов дисциплины в форме краткой лекции-дискуссии. А также перед рубежными контролями проводятся небольшие самостоятельные работы на занятиях (до 15 минут) или в качестве домашней работы. Целью этих работ является проверка полученных теоретических знаний и практических навыков по решению основных типовых задач.

Преподаватель оценивает в баллах результаты каждого студента по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

На экзаменах студенту предлагается билет, содержащий как задания теоретического, так и практического содержания, разного уровня сложности. Возле каждого задания билета проставлено максимальное число баллов, которое можно набрать при верном выполнении этого задания. Время, отводимое студенту на выполнение экзаменационной работы, составляет не менее 1-го астрономического часа и не более полутора часов. Для получения положительной оценки за экзамен необходимо чтобы в ответе были верно выполненные задания по каждому из изученных разделов, и при этом в ответе должна быть представлена и теоретическая, и практическая части.

Результаты текущего контроля успеваемости, экзамена заносятся преподавателем в экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день экзамена, а также выставляются в зачетную книжку студента.

### 6.4. Примеры оценочных средств для рубежных контролей, самостоятельных работ и экзаменов

#### *Рубежный контроль № 1*

Контрольная работа на 10 вариантов, по теме «Элементы высшей и линейной алгебры»

1. Дано:  $A = \{10; 4; 3; 1; 2; 6\}$ ,  $B = \{1; 2; 5; 6; 8\}$ ,  $C = \{3; 8; 10\}$ ,  $D = \{1; 3; 5; 7; 10\}$ . Найти: а)  $A \cap D$ ; б)  $B \setminus D$ ; в)  $C \cup B$ ; г)  $(A \cap B) \cup (D \setminus C)$ .
2. Вычислить:  $\frac{4-2i}{3+4i} - 4i(6+3i)$ .
3. Решить систему уравнений а) методом Крамера; б) методом Гаусса; в) матричным методом:
 
$$\begin{cases} 3x + 4y + 2z = 8, \\ 2x - 4y - 3z = -1, \\ x + 5y + z = 0. \end{cases}$$

### Рубежный контроль № 2

Контрольная работа на 10 вариантов, по теме «Элементы аналитической геометрии»

1. В треугольнике ABC найти длину стороны AC и длину медианы CM, если  $A(3; -1)$ ,  $B(9; 2)$ ,  $C(6; 3)$ .
2. Найти уравнение прямой  $l_2$ , проходящей через точку  $A(4; 3)$  и перпендикулярной прямой  $l_1: x - 2y - 3 = 0$ .
3. Написать уравнение эллипса, у которого большая ось равна 10, а эксцентриситет  $\epsilon$  равен 0,8.

### Рубежный контроль № 3

Контрольная работа на 10 вариантов, по теме «Предел функции, дифференциальное исчисление функции одной переменной»

1. Найти область определения функции:  $f(x) = \sqrt[3]{\frac{3-x}{x-5}} + \sqrt{2x-4} + \lg(5-x)$ .
2. Вычислить пределы функций: а)  $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{x-6}{\sqrt{x+3}-3}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow \infty} (1 + \frac{2}{3x})^x$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3-8}{x^2+4}$ .
3. Найти производные следующих функций:

$$\text{а) } y = 3x^3(2x^2 - 1); \quad \text{б) } y = \frac{2}{(x-3)^5}; \quad \text{в) } y = \sin 3x;$$

$$\text{г) } y = \operatorname{arctg} x + \frac{5}{6} \ln \frac{x^2+1}{x^2+4}; \quad \text{д) } y = (\sin 5x)^{e^x}; \quad \text{е) } \begin{cases} x = \ln(\operatorname{ctg} t), \\ y = \cos^2 t. \end{cases}$$

4. Найти первую, вторую производные и дифференциал функции:  $y = \cos^2(2x+1)$ .

5. Найти экстремумы функции:  $y = \frac{8x}{x^2+4}$ .

6. Исследовать функцию и построить ее график:  $y = \frac{1}{4}x^4 - 2x^2 + 5$ .

### Рубежный контроль № 4

Контрольная работа на 10 вариантов, по теме «Интегральное исчисление функции одной переменной»

- Вычислить интегралы: а)  $\int_{-1}^8 2 \cdot \sqrt[3]{x} dx$ ; б)  $\int (2x-3)^{10} dx$ ; в)  $\int 5x \cdot \ln x dx$ ;  
 г)  $\int \frac{4x^2 + 2x + 13}{(x+1)(x^2 + 4)} dx$ ; д)  $\int_2^3 \frac{dx}{\sqrt{x^2 - 4x + 7}}$ .
- Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  
 $y = 1 - x^2$ ;  $y = -x - 1$ .
- Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной линиями (ось вращения  $Ox$ ):  $y = e^{3-x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = -1$ ,  $x = 3$ .
- Вычислите несобственный интеграл или докажите его расходимость  
 $\int_0^{+\infty} x \cdot e^{-x^2} \cdot dx$ .

### Рубежный контроль № 5

Контрольная работа на 10 вариантов, по теме «Числовые и функциональные ряды»

- Исследуйте ряд на сходимость: а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n}{(2n+1)^2}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot 2^n}{e^{2n}}$
- Найти область сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{\sqrt{n^2 + n}}$ .
- Разлагая подынтегральную функцию в ряд, вычислить интеграл  $\int_0^1 e^{-x^2} \cdot dx$  с точностью до 0,001.

### Рубежный контроль № 6

Контрольная работа на 10 вариантов, по теме «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»

- Найти частные производные первого и второго порядков функции:  
 $u = 3xy^2 - 5x^3 + 2\sqrt{y} - 23 \sin xy + e^{3xy}$
  - Исследовать функцию  $u = x^2 - xy^2 + 25x + 2$  на экстремум.
  - Используя метод наименьших квадратов, вывести формулу  $y = ax + b$  по следующим данным:
- |       |    |   |    |   |   |    |
|-------|----|---|----|---|---|----|
| $x_i$ | 1  | 2 | 4  | 6 | 7 | 10 |
| $y_i$ | -2 | 0 | -1 | 3 | 4 | 5  |
- Вычислите, используя формулу приближённых вычислений:  
 $\sqrt{4,05^2 + 2,93^2}$
  - Найти частные производные по независимым переменным:  
 $z = xy + 12$ ,  $x = \ln(v - u)$ ,  $y = v \cdot u^3$ .
  - Вычислите значение частных производных функции  
 $x^2 + 2xy^5 + 3z^2 - 4z + 12 = 0$ , заданной неявно, в точке  $M_0(3; 1; 4)$ .

7. Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности, заданной уравнением  $x^2 + y^2 - 3z^2 + xy = -2z$  в точке  $M_0(1; 0; 1)$ .
8. Дано:  $u(x; y) = 3x^2y + 5xy^2$ ,  $A(1; 1)$ ,  $\vec{a} = \vec{i} - 2\vec{j}$ . Найти:  $\text{grad } u(A)$ ;  $u'_a(A)$ .
9. Найти глобальные экстремумы функции  $z = \sqrt{x^2 + 3y^2}$  в области  $D$ :
- $$\begin{cases} x - 3 \leq 0; \\ x^2 + y^2 \leq 25. \end{cases}$$
10. С помощью функции Лагранжа найти условные экстремумы функции  $z = x^2 \cdot y^2$  при  $x - y = 2$ .

### **Рубежный контроль № 7**

Контрольная работа на 10 вариантов, по теме «Интегральное исчисление функции нескольких переменных»

1. Вычислите  $\iint_D (x + y) \cdot dx \cdot dy$ , где область  $D$  ограничена линиями  $y^2 = 2x$ ,  $2x + 2y = 3$ .
2. Вычислите момент инерции плоской фигуры, ограниченной параболой  $y^2 = x$  и прямой  $x + y = 2$ , относительно оси  $Oy$ .
3. Вычислите объём тела, ограниченного поверхностями:  $z = 4 - y^2$ ,  $z = 0$ ,  $x^2 + y^2 = 4$ .
4. Вычислите криволинейный интеграл  $\int_L y^2 \cdot dS$ , где  $L$  – первая арка циклоиды:  $\begin{cases} x = 4 \cdot (t - \sin t); \\ y = 4 \cdot (1 - \cos t); \end{cases} 0 \leq t \leq 2\pi$ .
5. Преобразуйте криволинейный интеграл  $\oint_L (x^2 - 2y) \cdot dx + xy \cdot dy$  в двойной и вычислите его, если  $L$  – контур области, ограниченной линиями:  $y = x$ ,  $y = 0$ ,  $x > 0$ ,  $x^2 + y^2 = 4$ .
6. Восстановите функцию  $u(x; y)$  по её полному дифференциалу  $du = \left(\frac{1}{x} + y\right) \cdot dx + \left(\frac{1}{y} + x\right) \cdot dy$ .

### **Рубежный контроль № 8**

Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения и их системы» содержит задания на решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка. Каждый вариант содержит по 9 заданий. Чтобы контрольная работа была зачтена, необходимо решить 5 заданий: любое из уравнений 1 – 3, 4, любое из уравнений 5 – 6, 7 задание, любое из заданий 8 – 9. Варианты студентам выдаются индивидуальные из методического пособия Агафоновой В. Н. Дифференциальные уравнения [5]

### **Рубежный контроль № 9**

Контрольная работа на 10 вариантов, по теме «Элементы теории вероятностей»

1. Доказать, что  $\frac{A_n^6 + A_n^5}{A_n^4} = (n - 4)^2$ .

2. Сколько различных наборов, содержащих ручку и карандаш, можно составить из имеющихся 5 сортов ручек и 3 сортов карандашей?

3. Частица пролетает мимо трёх счётчиков, причём она может попасть в каждый из них с вероятностями 0,3, 0,2 и 0,4. В свою очередь, если частица попадает в первый счётчик, то она регистрируется с вероятностью 0,6, во второй – с вероятностью 0,5 и в третий – с вероятностью 0,55. Найти вероятность того, что частица будет зарегистрирована.

4. Найти закон распределения случайной дискретной величины  $X$ , которая может принимать только два значения:  $x_1$  с вероятностью 0,3 и  $x_2$ , причём  $x_1 < x_2$ , если  $M(X) = 6,6$ ;  $D(X) = 13,44$ .

5. Случайная величина  $X$  задана интегральной функцией:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ \frac{x^2}{36}, & 0 < x \leq 6. \\ 1, & x > 6. \end{cases}$$

Найти: дифференциальную функцию;  $M(X)$ ;  $D(X)$ .

### Самостоятельная работа № 1

Самостоятельная работа на 2 варианта, по теме «Элементы высшей и линейной алгебры»

1. Дайте определение квадратной матрицы.

2. Дано:  $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 0 & 3 & -3 \\ 1 & 4 & 1 \end{pmatrix}$ .

Найти:  $A_{23}$ .

3. Можно ли перемножить матрицы  $A$  ( $3 \times 4$ ) и  $B$  ( $4 \times 3$ ), и если да, то какой размерности будет матрица-произведение.

4. Найти  $|A|$ , (см задание 2).

5. Дано:  $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 2 & 0 \\ 7 & 3 \end{pmatrix}$ ;  $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -2 \\ 3 & 4 & 0 \end{pmatrix}$ ;  $C = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 0 & 4 & 1 \\ -6 & 1 & 0 \end{pmatrix}$

Найти:  $A \cdot B - 2C$

### Самостоятельная работа № 2

Самостоятельная работа на 2 варианта, по теме «Предел функции, дифференциальное исчисление функции одной переменной»

1. Вычислить пределы:

$$\begin{aligned}
 \text{a) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^4 + 3x^2}{x^5 + x^3 + 2x^2}; & \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - 1}{x}; & \quad \text{в) } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{8n^4 - 3n^3 + n - 1}{2n^4 + 5n^2 + 7}; \\
 \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{2}{3x}\right)^x; & \quad \text{д) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x^2}{\sin^2 4x}; & \quad \text{е) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt{x^2 + 5x} - x\right).
 \end{aligned}$$

2. Найти точки разрыва функции, указать их характер:

$$\text{a) } f(x) = \begin{cases} 2-x, & \text{если } -3 \leq x < 1; \\ 2x, & \text{если } 1 \leq x \leq 2. \end{cases} \quad \text{б) } y = \frac{9-x^2}{3-x}$$

### Самостоятельная работа № 3

Самостоятельная работа на 2 варианта, по теме «Интегральное исчисление функции одной переменной»

1. Сформулируйте определение первообразной функции.

$$2. \int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}} = \dots$$

3. Чему равен неопределённый интеграл от функции, умноженной на произвольное действительное число?

$$4. \int a^x dx = \dots$$

5. Напишите формулу замены переменной в неопределённом интеграле.

$$6. \text{ Вычислите: а) } \int \frac{(2-3x)^2}{x} \cdot dx; \quad \text{б) } \int \sin(4-5x) \cdot dx; \quad \text{в) } \int 6x \cdot \ln x \cdot dx.$$

### Самостоятельная работа № 4

Самостоятельная работа на 2 варианта, по теме «Интегральное исчисление функции одной переменной»

$$1. \text{ Значение интеграла } \int_a^b f(x) dx \text{ равно } -\frac{3}{4}. \text{ Найдите значение } \int_b^a f(x) dx.$$

2. Напишите формулу замены переменной для определённого интеграла.

3. Криволинейная трапеция ограничена линиями:  $x = a$ ,  $x = b$ ,  $y = 0$ ,  $y = f(x)$ . Запишите формулу для вычисления площади фигуры, если она расположена ниже оси  $Ox$ .

4. Напишите формулу Ньютона-Лейбница для вычисления определённых интегралов.

5. Перечислите свойства определённых интегралов.

$$6. \text{ Вычислите: а) используя метод замены переменной: } \int_1^{\sqrt{5}} \frac{x dx}{\sqrt{4+x^2}};$$

$$\text{б) применяя метод интегрирования по частям: } \int_1^2 (1-2x) \ln x dx.$$

### Самостоятельная работа № 5

Самостоятельная работа на 2 варианта, по теме «Числовые и функциональные ряды»

1. Установите соответствие между рядами:

$$1) \sum_{n=3}^{\infty} \frac{n-2}{3+n}; \quad 2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (n+22)!}{4n^2}; \quad 3) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-15)^n}{n!} \quad \text{и их}$$

названиями:

- а. знакопеременный; б. степенной; в. знакоположительный;  
г. геометрический; д. отрицательный.

2. В результате исследования знакоположительного ряда на сходимость с помощью радикального признака Коши, условием сходимости является значение  $k = \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a_n} \dots$

- а)  $k > 1$ ; б)  $k < 1$ ; в)  $k = 1$ ; г)  $k \neq 0$

3. В формулировке признака сравнения: «Пусть даны два ряда с положительными членами  $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$  (1) и  $\sum_{n=1}^{\infty} v_n$  (2). Если при  $n \rightarrow \infty$  существует

конечный предел отношения общих членов рядов (1) и (2), т.е.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{u_n}{v_n} = A$ , то

оба ряда либо одновременно сходятся, либо расходятся (т.е. ведут себя одинаково)», значение  $A$  должно быть... а)

- а)  $A > 1$ ; б)  $A < 1$ ; в)  $A = 1$ ; г)  $A \neq 0$

4. Дан ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{5 \cdot n!}$ . Найдите четвёртый элемент данного ряда.

5. Определите, сходится или расходится ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3}{n^{0,75}}$ . Объясните свой ответ.

### Самостоятельная работа № 6

Самостоятельная работа на 2 варианта, по теме «Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных»

1. Найдите частные производные первого и второго порядков функции:

$$u = \ln(2xy) - e^{5xy} + y^2 \cdot \sin 3x + x^2 y^3.$$

2. Исследуйте функцию на экстремум:  $u = 20xy^2 - 2x^2 - 20x + 15$ .

3. Используя формулу приближённых вычислений, найдите значения выражения:  $e^{0,05} \cdot 1,97^2$

### Самостоятельная работа № 7

Самостоятельная работа на 2 варианта, по теме «Интегральное исчисление функции нескольких переменных»

Вычислите криволинейный интеграл  $\oint_L 5x \cdot dy + y \cdot dx$  по заданному контуру  $L$ ,

где  $L$  – контур треугольника  $ABO$ ,  $O(0; 0)$ ,  $A(0; 2)$ ,  $B(-2; 2)$ ; преобразуйте его в двойной интеграл (по формуле Грина) и вычислите его, меняя пределы интегрирования.

### Самостоятельная работа № 8

Самостоятельная работа на 2 варианта, по теме «Дифференциальные уравнения и их системы»

1. Решить дифференциальные уравнения первого порядка:

1)  $y \cdot y' = 3$ ;  
 $x_0 = 0, y_0 = 2$ ;    2)  $(x^2 + y^2)dx - x y dy = 0$ ;    3)  $y' - x + \frac{2}{x} \cdot y = 0$ .

2. Решить дифференциальные уравнения второго порядка:

а)  $y'' - 7y' + 12y = 0$ ;

б)  $y'' + 6y' + 9y = 0$ ;

в)  $y'' + 9y = 0$ ;

г)  $y'' - 5y' + 6y = 2 \cdot \cos x$  – методом неопределённых коэффициентов;

д)  $y'' - 5y' + 6y = 2 \cdot \cos x$  – методом вариации постоянных.

### Самостоятельная работа № 9

Самостоятельная работа на 2 варианта, по теме «Дифференциальные уравнения и их системы»

Решить линейную однородную систему дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} y_1' = 3y_1 + 2y_2; \\ y_2' = 3y_1 + 4y_2. \end{cases} \quad \text{где } y_1 = y_1(x), y_2 = y_2(x)$$

а) методом исключения неизвестных;

б) методом Эйлера (методом собственных векторов);

в) найти частное решение системы при заданных начальных условиях

$$y_1(0) = 2, \quad y_2(0) = 3.$$

### Самостоятельная работа № 10

Самостоятельная работа на 10 вариантов, по теме «Элементы математической статистики»

1. Имеются данные интервалов между разрядами нейрона зрительной коры кролика в м/сек:

200	8	14	53	256	56	74	35	23	19	39
15	11	18	63	19	30	30	15	5	13	50
25	4	42	26	16	46	36	27	50	10	130
70	43	5	45	2	8	19	44	54	49	32
55	53	47	73	11	58	121	144	53	265	9
57	75	108	65	14	11	7	98	140		

Построить статистическое распределение выборки; построить полигон и гистограмму частот; дать характеристику распределения признака, вычислив для этого: а) медиану; б) моду; в) среднее арифметическое; г) дисперсию; д) среднее квадратичное отклонение. Проверить гипотезу о нормальном распределении выборки, используя метод  $\chi^2$  Пирсона.



2. По данным следующей таблицы определить вид корреляционной зависимости, вычислить коэффициент корреляции и составить уравнения прямых регрессии:

$x_i \backslash y_i$	75	85	95	105	115	125	135	145
170	1	3						
175	2	6	4	1		1		
180		4	13	11	1	3		
185			5	4	2	5		
190				8	5	4	3	1
195				2	2	7	1	1

### *Вопросы к экзамену 1 семестр*

1. Множество. Виды множеств, определения, примеры.
2. Подмножество. Разность множеств, равенство множеств.
3. Пересечение и объединение множеств. Определение, свойства, примеры.
4. Виды отображений между множествами. Определения, примеры.
5. Прямое произведение множеств.
6. Диаграммы Эйлера-Венна как геометрическая иллюстрация операций над множествами.
7. Числовые множества, множество комплексных чисел.
8. Операции сложения, вычитания, умножения и деления на множестве комплексных чисел.
9. Операции возведения в степень и извлечения корня  $n$  степени из комплексного числа.
10. Прямоугольная декартова система координат, длина отрезка. Метод координат на плоскости, геометрическая система уравнений с двумя переменными.
11. Полярная система координат, построение точек.
12. Формулы перехода от полярных к прямоугольным координатам; от прямоугольных к полярным координатам.
13. Деление отрезка в заданном отношении.
14. Прямая линия на плоскости, способы задания и виды уравнений.
15. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
16. Общее уравнение прямой.
17. Основные задачи на прямую.
18. Кривые второго порядка: окружность.
19. Кривые второго порядка: эллипс.
20. Кривые второго порядка: гипербола.
21. Кривые второго порядка: парабола.
22. Элементы аналитической геометрии в пространстве.
23. Матрицы, виды матриц.
24. Определители второго и третьего порядков, свойства определителей.
25. Операции над матрицами:  $A = B$ ,  $A - B$ ,  $A + B$ ,  $\lambda \cdot A$ ,  $\lambda \in R$ .

26. Операции над матрицами:  $A \cdot B$ ;  $A^{-1}$ .
27. Решение систем двух линейных уравнений с двумя неизвестными.
28. Решение систем трех линейных уравнений с тремя переменными: метод Крамера.
29. Решение систем трех линейных уравнений с тремя переменными: метод Гаусса.
30. Решение систем трех линейных уравнений с тремя переменными: матричный метод.
31. Определение и способы задания функций, обзор элементарных функций.
32. Предел функции, основные теоремы о пределах.
33. Методы вычисления пределов функций.
34. Непрерывность функций, примеры непрерывных и разрывных функций.
35. Производная функции, основные правила дифференцирования.
36. Производные элементарных функций.
37. Дифференциал функций, его применение.
38. Приложения производной функций.
39. Производные и дифференциалы высших порядков.

### *2 семестр*

1. Первообразная и неопределенный интеграл.
2. Основные свойства неопределенных интегралов, таблица интегралов.
3. Основные методы интегрирования, интегрирование дробно-рациональных и тригонометрических функций.
4. Определенный интеграл, основные свойства, связь с неопределенным интегралом.
5. Основные методы вычисления определенных интегралов.
6. Приложения определенных интегралов.
7. Несобственные интегралы, их сходимость.
8. Числовые ряды с положительными членами, основные понятия, необходимое и достаточные условия сходимости (признаки сравнения, Даламбера, Коши).
9. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды, основные понятия, признак Лейбница, исследование на условную и абсолютную сходимость.
10. Функциональные ряды, степенные ряды, область сходимости.
11. Ряды Тейлора и Маклорена, разложение в ряд элементарных функций.
12. Применение рядов в приближенных вычислениях (вычисление значений тригонометрических функций, радикалов, показательных и логарифмических выражений, определенных интегралов).

### *3 семестр*

1. Функции нескольких переменных, обозначения, основные понятия, область определения, линии и поверхности уровня.
2. Предел ФНП, непрерывность.
3. Частные производные ФНП, дифференциалы, дифференцирование сложных функций и неявных функций.

4. Частные производные и дифференциалы высших порядков ФНП, применение в приближённых вычислениях.
5. Элементы теории поля: производная по направлению, градиент.
6. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
7. Экстремум ФНП: локальный, глобальный, условный.
8. Метод наименьших квадратов.
9. Двойной интеграл: определение, свойства, методы вычисления.
10. Замена переменной в двойном интеграле.
11. Основные приложения двойного интеграла: вычисление площадей, объёмов, массы, центра тяжести, статических моментов, моментов инерции.
12. Тройной интеграл: определение, свойства, методы вычисления.
13. Замена переменной в тройном интеграле.
14. Основные приложения тройного интеграла: вычисление объёмов, массы, центра тяжести, статических моментов, моментов инерции.
15. Криволинейные интегралы первого рода: основные понятия, основные свойства, методы вычисления, основные приложения.
16. Криволинейные интегралы второго рода: основные понятия, основные свойства, методы вычисления, основные приложения.
17. Условие независимости криволинейного интеграла по координатам от пути интегрирования, интегрирование полных дифференциалов, формула Грина. Нахождение функции по её полному дифференциалу.

#### *4 семестр*

1. Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Дифференциальные уравнения 1-ого порядка. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения. Общее и частное решения дифференциального уравнения первого порядка.
2. Уравнения с разделяющимися переменными. Примеры
3. Однородные дифференциальные уравнения. Методы решения.
4. Линейные дифференциальные уравнения 1-ого порядка. Метод Бернулли решения линейных дифференциальных уравнений. Примеры
5. Уравнение в полных дифференциалах. Уравнение Бернулли. Примеры
6. Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Простейшие уравнения n-ого порядка. Примеры.
7. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Методы решения. Примеры.
8. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Общее и частное решения.
9. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных.
10. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод неопределённых коэффициентов (вид правой части  $f(x) = e^{bx}(P_m(x)\cos\beta x + Q_l(x)\sin\beta x)$ ). Примеры.
11. Системы линейных дифференциальных уравнений, метод исключения неизвестных, метод Эйлера.

12. Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Метод неопределённых коэффициентов и метод вариации произвольных постоянных.
13. Примеры прикладных задач, решаемых с помощью дифференциальных уравнений.
14. Виды комбинаторных соединений, определения, формулы.
15. Виды событий, классическое определение вероятности события.
16. Теоремы сложения и умножения вероятностей, формула полной вероятности события.
17. Случайные дискретные величины, их математические характеристики.
18. Случайные непрерывные величины, их математические характеристики.
19. Основные законы распределения случайных величин (биномиальный, нормальный).
20. Понятие о статистической совокупности, выборке. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.
21. Характеристики эмпирического распределения и их вычисление.
22. Проверка статистических гипотез. Сравнение эмпирических распределений с нормальным распределением и другими теоретическими распределениями.
23. Статистическая оценка параметров распределения. Оценка генеральной средней. Оценка генеральной дисперсии.
24. Интервальная оценка. Доверительный интервал для МО нормального распределения.
25. Оценки параметров генеральной совокупности по её выборке. Точность оценки параметров.
26. Понятие о корреляционной зависимости (линейная корреляция), о коэффициенте корреляции, о функции регрессии, о линиях регрессии.

### Примеры экзаменационных билетов

#### I семестр

1. (16) Даны множества  $A = \{10; 14; 13; 1; 2; 6; 15\}$  и  $B = \{1; 2; 16; 18\}$ . Тогда результатом операции  $A \cap B$  будет множество ...  
 1)  $\{10; 14; 13; 6; 15\}$ ; 2)  $\{10; 14; 13; 1; 2; 6; 16; 15; 18\}$ ; 3)  $\{1; 2\}$ ; 4)  $\{18; 16\}$ .
2. (16) Определитель  $\begin{vmatrix} 7 & -3 \\ 1 & 2 \end{vmatrix}$  равен ...  
 1)  $-17$ ; 2)  $-11$ ; 3)  $11$ ; 4)  $17$ .
3. (16) Заданы матрицы  $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} -5 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$ . Тогда решением матричного уравнения  $A + X = B$  является ...  
 1)  $\begin{pmatrix} -8 & -2 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$ ; 2)  $\begin{pmatrix} 2 & -6 \\ -1 & -6 \end{pmatrix}$ ; 3)  $\begin{pmatrix} -2 & 6 \\ 1 & 6 \end{pmatrix}$ ; 4)  $\begin{pmatrix} 8 & 2 \\ -1 & -2 \end{pmatrix}$ .
4. (16) Даны матрицы  $A$  размерности  $3 \times 6$  и  $B$  размерности  $6 \times 3$ . Произведение  $A \cdot B$  существует и имеет размерность ...

- 1)  $3 \times 3$ ; 2)  $3 \times 6$ ; 3)  $6 \times 6$ ; 4)  $6 \times 3$ .
5. (3б) Если  $(x_0; y_0; z_0)$  решение системы линейных уравнений
- $$\begin{cases} x - y + 2z = 6, \\ -x + 2y + z = -1, \\ 4x + 3y - 3z = -5. \end{cases} \quad \text{тогда } x_0 + y_0 + z_0 \text{ равно ...}$$
- 1) 4; 2) -2; 3) 2; 4) 3.
6. (1б) Даны два комплексных числа в алгебраической форме  $z_1 = \frac{5}{2} - \frac{1}{2}i$  и  $z_2 = \frac{1}{2} - \frac{1}{2}i$ . Тогда сумма чисел  $z_1$  и  $z_2$  равна ...
- 1)  $3 - i$ ; 2)  $2 - i$ ; 3) 2; 4) -2.
7. (1б) Значение функции  $f(z) = 2z - i$  в точке  $z_0 = 1 + 2i$  равно ...
8. (2б) Полярные координаты точки  $A(-1; 1)$  равны ...
9. (1б) Расстояние между точками  $A(1; -3)$  и  $B(-2; 4)$  равно ...
- 1)  $\sqrt{10}$ ; 2)  $\sqrt{2}$ ; 3)  $\sqrt{50}$ ; 4)  $\sqrt{58}$ .
10. (2б) Скалярное произведение векторов в координатной форме определяется формулой ...
- 1)  $\bar{a}, \bar{b}, \bar{c} = \begin{vmatrix} a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix}$ ; 2)  $\bar{a} \times \bar{b} = \begin{vmatrix} \bar{i} & \bar{j} & \bar{k} \\ b_1 & b_2 & b_3 \\ c_1 & c_2 & c_3 \end{vmatrix}$ ;
- 3)  $\bar{a} \cdot \bar{b} = a_1 \cdot b_1 + a_2 \cdot b_2 + a_3 \cdot b_3$ ; 4)  $\bar{a} \cdot \bar{b} = a_1 \cdot b_1 - a_2 \cdot b_2$ .
11. (1б) Угловой коэффициент прямой  $2x + y + 7 = 0$  равен ...
- 1) -2; 2) 2; 3) 7; 4) 3,5.
12. (2б) Каноническое уравнение прямой, заданной точкой и направляющим вектором имеет вид ...
- 1)  $\frac{x-x_1}{a_1} = \frac{y-y_1}{a_2}$ ; 2)  $\frac{x-x_1}{x_2-x_1} = \frac{y-y_1}{y_2-y_1}$ ; 3)  $y = kx + b$ ; 4)  $\alpha \cdot (x - x_0) + \beta \cdot (y - y_0) = 0$ .
13. (2б) Если плоскость  $Ax + 2y + 5z - 9 = 0$  проходит через точку  $M(2; -1; 3)$ , то значение коэффициента  $A$  равен...
- 1) -1; 2) -2; 3) 3; 4) 2.
14. (1б) Уравнение  $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{16} = 1$  на плоскости определяет ...
- 1) эллипс; 2) гиперболу; 3) окружность; 4) параболу.
15. (1б) Эксцентриситет гиперболы  $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$  равен ...
- 1)  $4/5$ ; 2)  $4/3$ ; 3)  $5/4$ ; 4)  $3/4$ .
16. (3б) Количество целых чисел принадлежащих области определения функции  $y = \frac{\sqrt{9-x^2}}{x+2}$  равно ...
17. (2б) Производная функции  $y = 2e^{3x} - 4$  имеет вид ...
- 1)  $6e^{3x}$ ; 2)  $2e^{3x}$ ; 3)  $2e^x - 4$ ; 4)  $6e^x - 4$ .
18. (2б) Значение предела  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 2x - 1}{5x^3 + 4x^2 + 2}$  равно ...

19. (1б) Из приведённых пределов укажите те, которые вычисляются с помощью первого замечательного предела ...

1)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{8-x^3}{x^2-x-2}$ ; 2)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{2x}\right)^x$ ; 3)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2-x}{x^2+x-5}$ ; 4)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{5x}$ .

20. (1б) Производная второго порядка функции  $y = \sin 5x$  имеет вид ...

### 2 семестр

1. (2б) Укажите все верные утверждения (C – произвольная постоянная)

1)  $\int f(x) \cdot g(x) dx = \int f(x) dx \cdot \int g(x) dx$                       2)  $\int k \cdot f(x) dx = k \cdot \int f(x) dx$

3)  $\int \frac{dx}{x^2+1} = -\arctg x + C$     4)  $\int e^x dx = e^x + C$

2. (5б) Найдите значение интеграла:  $\int e^x \cdot \cos(1+3e^x) \cdot dx$

3. (8б) Найдите значение площади криволинейной трапеции, ограниченной линиями:

$$y = \sqrt{x}; \quad x = 4; \quad y = 0$$

4. (2б) В формулировке признака сравнения: «Пусть даны два ряда с положительными членами  $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$  (1) и  $\sum_{n=1}^{\infty} v_n$  (2). Если при  $n \rightarrow \infty$  существует

конечный предел отношения общих членов рядов (1) и (2), т.е.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{u_n}{v_n} = A$ , то

оба ряда либо одновременно сходятся, либо расходятся (т.е. ведут себя одинаково)», значение A должно быть...                      а)  $A > 1$ ;                      б)  $A < 1$ ;

в)  $A = 1$ ;                      г)  $A \neq 0$

5. (5б) Исследуйте ряд на сходимость:  $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n n^3}{2^n}$

6. (8б) Разлагая подынтегральную функцию в ряд, вычислите интеграл  $\int_0^1 x^5 \cdot e^x \cdot dx$  с точностью до  $\varepsilon = 0,001$ .

### 3 семестр

1. (4б) Сформулируйте необходимые и достаточные условия существования локального экстремума функции двух переменных.

2. (6б) Вычислите, используя формулу приближённых вычислений:  $1,92^5 \cdot e^{0,07}$ .

3. (7б) Функция двух переменных задана формулой  $u = x^2 + y^2 + xy - 6x - 9y + 15$ . Исследуйте данную функцию на наличие экстремума.

4. (2б) Если функции  $P(x; y)$  и  $Q(x; y)$  непрерывны вместе со своими частными производными в области D, то в этой области с границей L, справедлива формула  $\oint_L P(x; y) dx + Q(x; y) dy = \dots$

$$\begin{aligned}
 & \text{а) } \iint_D \left( \frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial P}{\partial y} \right) dx dy; \quad \text{б) } \iint_D \left( \frac{\partial P}{\partial y} - \frac{\partial Q}{\partial x} \right) dx dy; \quad \text{в) } \iint_D \left( \frac{\partial Q}{\partial y} - \frac{\partial P}{\partial x} \right) dx dy; \quad \text{г) } \\
 & \iint_D \left( \frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \right) dx dy
 \end{aligned}$$

5. (4б) Запишите формулы для расстановки пределов интегрирования в двойном интеграле в декартовых координатах.

6. (7б) Вычислите:  $\oint_C (xy + \ln x) dx + (y + 2x) dy$ , где  $C$  – контур, ограничивающий область:  $y = x$ ,  $y = 2x - x^2$ .

#### 4 семестр

1. (2б) Укажите дифференциальное уравнение первого порядка.

1)  $2xy' = y - xe^{-x^2}$ ; 2)  $\frac{y''}{y'} \sqrt{x-1} = 1$ ; 3)  $y - y^2 = e^{5x}$ ; 4)  $dy = (5 + x) y dx$ .

2. (2б) Дано дифференциальное уравнение  $y'' - 15y' + 6y = 0$ . Тогда соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид ...

1)  $1 + 15k + 6k^2 = 0$ ; 2)  $k^2 - 15k + 6 = 0$ ; 3)  $k^2 + 15k - 6 = 0$ ; 4)  $k^2 + 15k + 6 = 0$ .

3. (4б) Решите дифференциальное уравнение первого порядка:

$$y' \cos x = (y + 1) \sin x, \quad y(0) = 0$$

4. (7б) Решите дифференциальное уравнение второго порядка:

$$y'' + 9y = 36 \cdot e^{3x}$$

5. (3б) Количество различных композиций, содержащих четыре цветка не повторяющихся сортов, из имеющихся девяти сортов равно ...

1) 3024; 2) 126; 3) 495; 4) 6561.

6. (1б) Мода вариационного ряда 2; 3; 13; 13; 3; 5; 5; 13; 5; 6; 13; 9; 13; 11 равна ...

1) 5; 2) 11; 3) 2; 4) 13.

7. (5б) Вероятность попадания в мишень при первом выстреле равна 0,7, при втором – 0,8, при третьем – 0,9. Найти вероятность того, что при трёх выстрелах будет хотя бы одно попадание в мишень.

8. (3б) Пусть  $X$  – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей:

$x_i$	-1	2
$p_i$	0,5	0,5

Найдите математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение этой случайной величины.

9. (3б) Всхожесть семян составляет 70%. Найдите вероятность того, что из пяти посаженных семян взойдут не менее трех.

## 6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

## 7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

### 7.1. Основная учебная литература

1. Баврин И. И. Высшая математика. – М.: Издательский центр «Академия», 2002.
2. Геворкян П. С. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. – 208с. – Доступ из ЭБС «Консультант студента»
3. Геворкян П. С. Высшая математика. Основы математического анализа: Учебник для вузов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011. – 240с. – Доступ из ЭБС «Консультант студента»
4. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. Пособие – 12-е изд., перераб. – М.: Высшее образование, 2006.
5. Михеев В. И., Павлюченко Ю. В. Высшая математика, краткий курс: Учебное пособие. – 2-е изд., испр. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 196с. – Доступ из ЭБС «Консультант студента»

### 7.2. Дополнительная литература

1. Бугров Я. С., Никольский С. М. Сборник задач по высшей математике: Учебное пособие. – 4-е изд. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2001. – 304с. – Доступ из ЭБС «Консультант студента»
2. Дубровский В. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория и приложения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. В. Дубровский, С. И. Кадченко – Москва: ФЛИНТА, 2015. – 180 с. – ЭБС «Консультант студента»
3. Лекции по математическому анализу. Ч. II [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Т. Дубровин - Казань : Изд-во Казан. ун-та, 2016.
4. Лунгу К. Н., Макаров Е. В. Высшая математика. Руководство к решению задач. Т.1. – 3-е изд., перераб. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2013. – 216с. – Доступ из ЭБС «Консультант студента»



5. Математика: учебное пособие/С. И. Исаева, Л. В. Кнауб, Е. В. Юрьева – Красноярск: Сиб.федер.ун-т, 2011. – 156с. – Доступ из ЭБС «Консультант студента»
6. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч. I. – М.: Высшая школа, 1999. – 304 с.
7. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч. II. – М.: Высшая школа, 1999. – 416 с.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

1. Математика [Электронный ресурс]: Материалы для практических занятий и самостоятельной работы для студентов направлений 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия», 03.03.02 «Физика» Часть 1 [сост.: Е. Л. Потеряйко]. - Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2019.
2. Математика [Электронный ресурс]: Материалы для практических занятий и самостоятельной работы для студентов направлений 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия», 03.03.02 «Физика» Часть 2 [сост.: Е. Л. Потеряйко]. - Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2019.
3. Математика [Электронный ресурс]: Материалы для практических занятий и самостоятельной работы для студентов направлений 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия», 03.03.02 «Физика» Часть 3 [сост.: Е. Л. Потеряйко]. - Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2017.
4. Математика [Электронный ресурс]: Материалы для практических занятий и самостоятельной работы для студентов направлений 04.05.01 «Фундаментальная и прикладная химия», 03.03.02 «Физика» Часть 4 [сост.: Е. Л. Потеряйко]. - Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2020.
5. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: контрольные задания к выполнению самостоятельной работы для студентов специальностей 050501, 140211, 150202, 151001, 151002, 190201, 190202, 190601, 190603, 190702, 200503, 220301, 260601, 280101 / Министерство образования и науки Российской Федерации [и др.] ; [сост.: В.Н. Агафонова]. - Электрон. текстовые дан. (тип файла: pdf ; размер: 151 Kb). - Курган: Издательство Курганского государственного университета, 2008. - 28 с. - Библиогр.: с. 26.
6. Коростелева С. М. Математика. Методические указания для практических занятий по курсу «Математика» для студентов естественно-географического факультета специальности «Биология» (011600) и «География» (012500) – Изд-во КГУ, 2000г.

## 9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Интернет-ресурс	Краткое описание
1	<a href="http://mathelp.spb.ru">mathelp.spb.ru</a>	Лекции по высшей математике
2	<a href="http://highermath.ru">highermath.ru</a>	Курс высшей математики
3	<a href="http://ru.wikipedia.org">http://ru.wikipedia.org</a>	Энциклопедия Википедия
4	<a href="http://www.edu.ru/">http://www.edu.ru/</a>	Федеральный портал «Российское образование»
5	<a href="http://en.edu.ru/">http://en.edu.ru/</a>	Портал является составной частью федерального портала "Российское образование". Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественно-научным дисциплинам (физика, математика, химия и биология).
6	<a href="http://mathprofi.ru/">http://mathprofi.ru/</a>	Высшая математика
7	<a href="http://elementy.ru">http://elementy.ru</a>	Энциклопедический сайт
8	<a href="http://botaniks.ru/matem.php">http://botaniks.ru/matem.php</a>	Алгоритмы решения основных задач математического анализа
9	<a href="http://www.msu.ru">http://www.msu.ru</a>	Сайт Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова
10	<a href="http://tspu.tula.ru">http://tspu.tula.ru</a>	Методы математической статистики (Тульский гос. пед. университет)
11	<a href="http://mathbio.ru/lectures/">mathbio.ru/lectures/</a>	Лекции и презентации по математическому моделированию

## 10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

При изучении курса используются офисные программы Microsoft Windows7 Корпоративная или XP, Microsoft Office, Open Office 4.1.3 .

Аннотация к рабочей программе дисциплины  
**Математика**

образовательной программы высшего образования –  
программы бакалавриата  
**03.03.02 – Физика**

Направленность (профиль): **Фундаментальная физика**  
Формы обучения: очная

Трудоемкость дисциплины: 21 ЗЕ (756 академических часов)  
Семестр: 1, 2, 3, 4 (очная форма обучения).

Форма промежуточной аттестации:

1 семестр – экзамен

2 семестр – экзамен

3 семестр – экзамен

4 семестр – экзамен

Содержание дисциплины

Элементы высшей и линейной алгебры. Элементы аналитической геометрии. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Интегральное исчисление функции одной переменной. Числовые и функциональные ряды. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Интегральное исчисление функций нескольких переменных. Дифференциальные уравнения. Системы дифференциальных уравнений. Комбинаторика. Элементы теории вероятностей. Элементы математической статистики.