

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

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

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

<b>Перечень сведений о рабочей программе дисциплины</b>	<b>Учетные данные</b>
<b>Образовательная программа</b> Экономическая безопасность	<b>Код ОП</b> 38.05.01_01.02
<b>Направление подготовки</b> Экономическая безопасность	<b>Код направления и уровня подготовки</b> 38.05.01
<b>Уровень подготовки</b> Специалист	
<b>ФГОС</b>	<b>Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: от 16.01.2017 г. № 20</b>

Екатеринбург, 2017

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Танана Дмитрий Борисович		старший преподават ель	Алгебры и дискретной математики	

**Рекомендовано учебно-методическим советом института государственного управления и инноваций**

Председатель учебно-методического совета  
Протокол № 7 от 29 марта 2017 г.

А.А. Яшин

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**

## **1.1. Аннотация содержания дисциплины**

Дисциплина «Высшая математика» относится к базовой частью ВУЗа по направлению подготовки 38.05.01 «Экономическая безопасность».

Дисциплина является основой для изучения дисциплин «Статистика», «Информатика» «Основы научных исследований», «Основы маркетинга» и «Экономический анализ». Дисциплина «Высшая математика» создаёт фундамент основ профессиональной деятельности специалиста специальности «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности». Она состоит из пяти разделов, охватывающих основы линейной алгебры, методы математического анализа, элементы теории рядов, экономико – математические модели и дифференциальные уравнения. Данный курс позволяет решать профессиональные задачи при помощи математического моделирования и служит фундаментом статистического анализа во всех областях профессиональной деятельности специалиста. Обучение студентов дисциплине ведется с применением современных образовательных технологий, форм и методов обучения.

## **1.2. Язык реализации программы – русский.**

## **1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине**

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

способность применять математический инструментарий для решения экономических задач (ОПК-15);

способность выбирать инструментальные средства для обработки финансовой, бухгалтерской и иной экономической информации и обосновывать свой выбор (ПК-29);

способность строить стандартные теоретические и эконометрические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты (ПК-30);

способностью применять методы проведения прикладных научных исследований, анализировать и обрабатывать их результаты, обобщать и формулировать выводы по теме исследования (ПК-47);

В результате освоения дисциплины студент должен

Знать:

- основные понятия, теоретические положения, методы моделирования экономических ситуаций;
- основные понятия, теоретические положения и методы работы с объектами линейной алгебры;
- основные понятия, теоретические положения и методы анализа функциональных зависимостей;
- основные понятия, теоретические положения, методы, необходимые для решения профессиональных задач статистического моделирования и интерпретации результатов анализа этих моделей;
- определения основных понятий и их свойства, в соответствии с данной программой.

Уметь:

- применять методы математического анализа работе с экономическими экспериментами;
- применять математические методы при решении задач анализа характеристики и поведения функциональных зависимостей;

- переходить от предметной, прикладной постановки задачи к выбору подходящей математической модели, ставить соответствующую математическую задачу, выбирать и реализовывать подходящий метод решения и проводить анализ полученных результатов;

Владеть:

- методами вычисления матриц, определителей, нахождением решений систем уравнений.
- методами вычисления числовых и функциональных характеристик математических зависимостей;
- теоретическим инструментарием, необходимым для решения профессиональных задач; методами построения, исследования корректных теоретико-вероятностных моделей профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

#### 1.4.Объем дисциплины

Таблица 1

*Объем дисциплины для студентов очной формы обучения, в т.ч. при использовании дистанционной образовательной технологии*

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)		
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	1	2	3
1.	Аудиторные занятия	204	204	68	68	68
2.	Лекции	102	102	34	34	34
3.	Практические занятия	102	102	34	34	34
4.	Лабораторные работы					
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	202	30,6	72	72	58
6.	Промежуточная аттестация	3,3,Э (26)	2,83	3 (4)	3 (4)	Э (18)
7.	Общий объем по учебному плану, час.	432	237,43	144	144	144
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	12		4	4	4

Таблица 2

*Объем дисциплины для студентов заочной формы обучения, в т.ч. при использовании дистанционной образовательной технологии*

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)			
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	1	2	3	4
1.	Аудиторные занятия	24	24	6	6	6	6
2.	Лекции	8	8	2	2	2	2
3.	Практические занятия	16	16	4	4	4	4

4.	Лабораторные работы						
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	368	3,60	102	98	84	84
6.	Промежуточная аттестация	3,Э,Э (40)	4,91		3(4)	Э(18)	Э(18)
7.	Общий объем по учебному плану, час.	432	32,51	108	108	108	108
8.	Общий объем по учебному плану, з.е.	12		3	3	3	3

Таблица 3

*Объем дисциплины для студентов заочной формы обучения (ускоренная программа), в т.ч. при использовании дистанционной образовательной технологии*

№ п/п	Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)			
		Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)*	1	2	3	4
1.	Аудиторные занятия	16	16	6	2	6	2
2.	Лекции	6	6	2	2	2	
3.	Практические занятия	10	10	4		4	2
4.	Лабораторные работы						
5.	Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации	268	2,4	66	102	48	52
6.	Промежуточная аттестация	3,Э,Э (40)	4,91		3(4)	Э(18)	Э(18)
7.	Переаттестация, час (з.е.)	108 (3)		108			
8.	Общий объем по учебному плану, час.	432	23,31	180	108	72	72
9.	Общий объем по учебному плану, з.е.	12		5	3	2	2

\*Контактная работа составляет:

в п/п 2,3,4 - количество часов, равное объему соответствующего вида занятий;

в п.5 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на консультации в группе (15% от объема аудиторных занятий) и объема времени, выделенного преподавателю на руководство курсовой работой/проектом одного студента, если она предусмотрена.

в п.6 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на проведение соответствующего вида промежуточной аттестации одного студента и объема времени, выделенного в рамках дисциплины на руководство проектом по модулю (если он предусмотрен) одного студента.

## 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Элементы линейной алгебры	Определители 2 и 3 порядков, определения, свойства. Понятие определителя высшего порядка. Системы линейных уравнений. Методы Крамера и Гаусса.
P2	Векторная алгебра	Векторы и действия с ними. Линейная зависимость и независимость векторов. Декартова прямоугольная система координат. Разложение вектора по базису. Переход от векторных соотношений к координатным и обратно. Скалярное произведение двух векторов, свойства, выражение через координаты перемножаемых векторов. Условие ортогональности векторов. Векторное произведение, его свойства, координаты в ортонормированном базисе. Условие коллинеарности векторов. Смешанное произведение трех векторов, свойства, геометрический смысл, выражение в виде определителя третьего порядка. Условие компланарности векторов.
P3	Прямая и плоскость	Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку и перпендикулярной к заданному вектору. Общее уравнение плоскости. Каноническое уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Положительное и отрицательное полупространства, расположение точек относительно плоскости. Угол между плоскостями. Прямая как линия пересечения двух плоскостей. Канонические уравнения прямой. Переход от общих уравнений прямой к каноническим. Параметрические уравнения прямой. Расстояние от точки пространства до прямой, между скрещивающимися прямыми. Угол между прямыми. Виды уравнений прямой на плоскости. Расстояние от точки до прямой на плоскости, угол между прямыми на плоскости.
P4	Кривые и поверхности второго порядка	Окружность, эллипс, гипербола, парабола, их канонические уравнения. Свойства квадрик. Преобразование системы координат на плоскости. Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Канонические уравнения поверхностей второго порядка (без выводов). Построение поверхностей через сечения координатными плоскостями. Конические и цилиндрические поверхности.
P5	Функции	Понятие функции, область определения и область значений. Методы задания. Явные и неявные функции. Суперпозиция функций. Предел функции в точке и бесконечности. Единственность предела. Бесконечно малые функции и их свойства. Бесконечно большие функции. Теоремы о пределах.

		<p>Теорема о существовании предела монотонной ограниченной функции (без доказательства). Односторонние пределы. Непрерывные функции. Эквивалентность двух определений непрерывности в точке. Непрерывность на интервале, отрезке, оси. Основные теоремы о непрерывных функциях. Разрывные функции. Характер точек разрыва. Первый и второй замечательный пределы. Число <math>e</math>. Натуральный логарифм. Гиперболические функции</p>
P6	<p>Дифференциальное исчисление функций одной переменной</p>	<p>Производная, ее физический и геометрический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Непрерывность функции имеющей производную. Арифметические свойства производной. Производная сложной, обратной, параметрически заданной и неявной функции. Прием логарифмического дифференцирования. Составление таблицы производной. Дифференциал как главная часть приращения. Правила вычисления. Свойство инвариантности формы первого дифференциала. Применение дифференциалов в приближенных вычислениях. Производные высших порядков. Механическая интерпретация производной второго порядка. Вторая производная параметрически заданной функции. Основные теоремы о дифференцируемых функциях: Ферма, Ролля, Лагранжа. Теорема Коши и правила Лопиталья (без доказательства). Формула Тейлора. Признаки возрастания и убывания функции. Понятие экстремума. Необходимые и достаточные признаки существования экстремумов. Выпуклость и вогнутость кривой, точки перегиба. Асимптоты. Построение графиков функций (исследование с использованием первой и второй производных).</p>
P7	<p>Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</p>	<p>Понятие функции нескольких переменных. Способы задания. Предел функции. Непрерывность. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области (без доказательства). Разрывные функции. Частные и полное приращение функции двух переменных. Геометрическая интерпретация. Частные производные первого и более высоких порядков. Формулировка теоремы о независимости смешанных частных производных от порядка дифференцирования. Дифференцируемые функции. Дифференциал первого порядка. Его применение в приближенных вычислениях. Частные производные сложной функции. Полная производная. Вывод формул для вычисления частных производных неявно заданных функций. Первый дифференциал сложной функции двух переменных, инвариантность его формы. Экстремум функции двух переменных. Необходимое условие его существования. Достаточные условия существования экстремума (без доказательства). Условный экстремум. Метод</p>

		множителей Лагранжа (без доказательства). Производная по направлению. Производная векторной функции. Касательная к пространственной кривой. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Элементы векторного поля: градиент, ротор, дивергенция, потенциал. Метод наименьших квадратов при обработке результатов эксперимента.
P8	Интегральное исчисление функций одной переменной	Первообразные и неопределенный интеграл. Свойства интеграла и основные методы интегрирования: интегрирование по частям, замена переменных. Таблица простейших интегралов. Интегрирование дробно-рациональных функций, простейших иррациональностей, тригонометрических функций. Понятие "неберущегося" интеграла. Задача о вычислении площади криволинейной трапеции. Понятие интегральной суммы и определенного интеграла как предела интегральной суммы. Теорема существования (формулировка). Интегрирование по частям и замена переменной в определенном интеграле. Производная определенного интеграла по переменному верхнему пределу, формула Ньютона-Лейбница. Приложения: вычисление площадей плоской области, объемов через площади поперечных сечений, длин дуг, работы. Приближенное вычисление интегралов: метод прямоугольников, трапеций, парабол. Понятие о несобственных интегралах по бесконечному промежутку.
P9	Дифференциальные уравнения	Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли, в полных дифференциалах и приводящиеся к ним. Понятие о методах приближенного решения дифференциальных уравнений первого порядка. Примеры задач на составление и решение дифференциальных уравнений из химии, физики и т.п. Дифференциальные уравнения второго и более высоких порядков. Некоторые случаи, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка. Определитель Вронского и его свойства. Теорема о линейной зависимости решений линейного однородного уравнения. Теорема об общем решении линейного однородного уравнения второго порядка. Теорема о связи решений линейного однородного уравнения и соответствующего линейного неоднородного уравнения. Теорема об общем решении линейного неоднородного уравнения. Нахождение частного решения линейного неоднородного уравнения методом вариации постоянных. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Понятие

		<p>характеристического уравнения. Комплексные числа. Нахождение общего решения линейных однородных уравнений. Нахождение частного решений линейного неоднородного уравнения методом подбора по правой части. Обобщения результатов для случая линейных дифференциальных уравнений <math>n</math>-го порядка с постоянными коэффициентами (без доказательств). Понятие системы дифференциальных уравнений. Пример составления и решения систем линейных уравнений при решении задач кинетики химических реакций</p>
P10	Ряды	<p>Числовые ряды, сходимость, расходимость. Необходимое условие сходимости. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости рядов: сравнения, Даламбера, Коши (без доказательства), интегральный. Знакопеременные ряды. Признак сходимости Лейбница. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Сходимость и расходимость. Понятие равномерной сходимости. Свойства равномерно сходящихся рядов (без доказательства). Степенные ряды. Теорема Абеля о сходимости, область и радиус сходимости. Непрерывность суммы степенного ряда внутри интервала сходимости, теоремы о почленном дифференцировании и интегрировании степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение в ряд Маклорена основных элементарных функций. Формула Эйлера. Приложение рядов к приближенным вычислениям функций, интегралов, дифференциальных уравнений. Ряды Фурье. Ортогональность системы тригонометрических функций. Ряд Фурье для периодических функций. Формулировка теоремы о сходимости ряда Фурье. Ряд Фурье для четных и нечетных периодических функций. Ряд Фурье для функций периода <math>2l</math>. Вычисление коэффициентов для <math>2l</math>-периодических четных и нечетных функций.</p>

### 3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

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

Для студентов очной формы обучения, в т.ч. при использовании дистанционной образовательной технологии

Объем модуля (зач.ед.):

Объем дисциплины (зач.ед.): 12

Раздел дисциплины		Аудиторные занятия (час.)				Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий																									
Код раздела, темы	Наименование раздела, темы	Всего по разделу, теме (час.)	Всего аудиторной работы (час.)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Всего самостоятельной работы студентов (час.)	Подготовка к аудиторным занятиям (час.)				Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.)							Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.)		Подготовка к промежуточной аттестации по дисциплине (час.)		Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.)								
								Всего (час.)	Лекция	Практ., семинар. занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум (магистратура)	Всего (час.)	Домашняя работа*	Графическая работа*	Реферат, эссе, творч. работа*	Проектная работа*	Расчетная работа, разработка программного продукта*	Расчетно-графическая работа*	Домашняя работа на иностранном языке*	Перевод иноязычной литературы*	Курсовая работа*		Курсовой проект*	Всего (час.)	Контрольная работа*	Коллоквиум*				
P1	Элементы линейной алгебры	44	22	10	12		22	8		8			12	1								2	1		Зачет Экзамен Интегрированный экзамен по модулю Проект по модулю						
P2	Векторная алгебра	38	18	10	8		20	8		8			12	1												Зачет Экзамен Интегрированный экзамен по модулю Проект по модулю					
P3	Прямая и плоскость	42	22	10	12		20	8		8			12	1													Зачет Экзамен Интегрированный экзамен по модулю Проект по модулю				
P4	Кривые и поверхности второго порядка	38	18	10	8		20	8		8			12	1														Зачет Экзамен Интегрированный экзамен по модулю Проект по модулю			
P5	Функции	40	20	10	10		20	8		8			12	1															Зачет Экзамен Интегрированный экзамен по модулю Проект по модулю		
P6	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	40	20	12	8		20	8		8			12	1																Зачет Экзамен Интегрированный экзамен по модулю Проект по модулю	
P7	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	38	18	8	10		20	8		8			12	1																	Зачет Экзамен Интегрированный экзамен по модулю Проект по модулю
P8	Интегральное исчисление функций одной переменной	40	18	10	8		22	8		8			12	1								2	1								







#### 4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

##### 4.1. Лабораторные работы

*«не предусмотрено»*

##### 4.2. Практические занятия

Таблица 1

*Практически занятия для студентов очной формы обучения,  
в т.ч. при использовании дистанционной образовательной технологии*

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1-2	Вычисление определителей второго и третьего порядков. Решение систем линейных уравнений.	4
P2	3-4	Действия над векторами. Вычисление скалярного, векторного, смешанного произведений.	4
P3	5-9	Составление уравнений прямой на плоскости и в пространстве, плоскости в пространстве.	10
P4	10-11	Квадрики на плоскости. Приведение общего уравнения к каноническому виду. Построение кривых.	4
P5	12-13	Вычисление пределов последовательностей и функций.	4
P6	14-15	Техника дифференцирования. Вычисление производных функций, заданных явно, неявно, параметрически.	4
P6	16-17	Применение производных в решении задач с геометрическим, физическим, химическим содержанием. Дифференциал и его применение в приближенных вычислениях	4
P6	18-19	Исследование поведения функций. Решение задач на экстремум. Построение графиков.	4
P7	20-23	Функции нескольких переменных. Вычисление пределов. Вычисление частных производных первого и высших порядков для явно заданной функции. Вычисление частных производных сложной функции, полной производной. Вычисление производной неявной функции. Задачи на экстремум и условный экстремум функции двух переменных.	8
P8	24-30	Вычисление неопределенных интегралов. Вычисление определенных интегралов. Задачи на вычисление площадей, объемов, длин дуг. Решение задач с физическим содержанием.	14
P9	31-32	Решение дифференциальных уравнений первого порядка простейших типов. Решение	4

		геометрических, физических, химических задач на составление и решение дифференциальных уравнений первого порядка.	
P9	33	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка	2
P9	34-35	Решение линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами второго и более высокого порядков.	4
P9	36-37	Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений.	4
P10	38-41	Признаки сходимости знакопостоянных рядов: сравнения, Даламбера, Коши, интегральный. Применение признака Лейбница. Абсолютная и относительная сходимость ряда.	8
P10	42-44	Степенные ряды. Определение интервала сходимости. Разложение функций в степенные ряды. Применение рядов к вычислению интегралов, решению дифференциальных уравнений.	6
P10	45-48	Разложение периодических функций в ряды Фурье.	8
P10	49-51	Решение методом Фурье уравнений волнового, теплопроводности (диффузии), уравнения Лапласа.	6

**Всего:** 102

*Таблица 2*

*Практические занятия для студентов заочной формы обучения, в т.ч. при использовании дистанционной образовательной технологии*

<b>Код раздела, темы</b>	<b>Номер занятия</b>	<b>Тема занятия</b>	<b>Время на проведение занятия (час.)</b>
P1	1	Вычисление определителей второго и третьего порядков. Решение систем линейных уравнений.	2
P2	2	Действия над векторами. Вычисление скалярного, векторного, смешанного произведений.	2
P3	3	Составление уравнений прямой на плоскости и в пространстве, плоскости в пространстве.	2
P4	4	Квадрики на плоскости. Приведение общего уравнения к каноническому виду. Построение кривых.	2
P5	5	Вычисление пределов последовательностей и функций.	2

P6	6	Техника дифференцирования. Вычисление производных функций, заданных явно, неявно, параметрически.	2
P6	7	Применение производных в решении задач с геометрическим, физическим, химическим содержанием. Дифференциал и его применение в приближенных вычислениях	2
P6	8	Исследование поведения функций. Решение задач на экстремум. Построение графиков.	2
<b>Всего:</b>			16

Таблица 3

*Практически занятия для студентов заочной формы обучения (ускоренная программа), в т. ч. при использовании ДТО (ускоренная программа)*

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1	Вычисление определителей второго и третьего порядков. Решение систем линейных уравнений.	2
P2	2	Действия над векторами. Вычисление скалярного, векторного, смешанного произведений.	2
P3	3	Составление уравнений прямой на плоскости и в пространстве, плоскости в пространстве.	2
P4	4	Квадрики на плоскости. Приведение общего уравнения к каноническому виду. Построение кривых.	2
P5	5	Вычисление пределов последовательностей и функций.	2
<b>Всего:</b>			10

### 4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

#### 4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Решение задач по темам практических занятий (см. п. 4.2):

- Вычисление определителей второго и третьего порядков. Решение систем линейных уравнений.
- Действия над векторами. Скалярное произведение
- Векторное и смешанное произведение.
- Уравнения плоскостей и прямых в пространстве.
- Уравнения прямой на плоскости.
- Квадрики на плоскости.
- Приведение общего уравнения к каноническому виду.

- Основные приемы вычисления пределов последовательностей и функций.
- Непрерывность
- Техника дифференцирования. Вычисление производных функций, заданных явно, неявно, параметрически.
- Решение задач на экстремум. Построение графиков.
- Вычисление частных производных первого и высших порядков для явно заданной функции. Вычисление частных производных сложной функции, полной производной.
- Задачи на экстремум и условный экстремум функции двух переменных.
- Вычисление неопределенных интегралов.
- Вычисление определенных интегралов. Задачи на вычисление площадей, объемов, длин дуг. Решение задач с физическим содержанием.
- Дифференциальные уравнения первого порядка простейших типов. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка
- Решение дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами второго и более высокого порядков.
- Признаки сходимости знакопостоянных и знакочередующихся рядов.
- Степенные ряды. Ряды Фурье
- Метод Фурье для решения волнового уравнения, уравнений теплопроводности (диффузии), уравнения Лапласа.

#### **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. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов**

*«не предусмотрено»*

#### **4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)**

*«не предусмотрено»*

#### **4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ**

*«не предусмотрено»*

#### **4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)**

*«не предусмотрено»*

#### **4.4.1. Примерная тематика контрольных работ**

1. Решение систем линейных уравнений.
2. Векторное и смешанное произведение.
3. Уравнения прямой на плоскости
4. Приведение общего уравнения к каноническому виду.
5. Основные приемы вычисления пределов последовательностей и функций.

6. Вычисление производных функций, заданных явно, неявно, параметрически.
7. Решение задач на экстремум. Построение графиков.
8. Задачи на экстремум и условный экстремум функции двух переменных.
9. Вычисление неопределенных интегралов.
10. Вычисление определенных интегралов. Задачи на вычисление площадей, объемов, длин дуг. Решение задач с физическим содержанием.
11. Дифференциальные уравнения первого порядка простейших типов. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка
12. Решение дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами второго и более высокого порядков.
13. Признаки сходимости знакопостоянных и знакочередующихся рядов.
14. Степенные ряды.

**4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов**  
*«не предусмотрено»*

**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	Групповая дискуссия, мозговой штурм	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		+		+	+	+					+	

\*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**

#### **9.1.1. Основная литература**

1. Сборник задач по курсу «Математика в экономике» : учебное пособие : в 3 ч. / С.В. Пчелинцев, В.А. Бабайцев, А.С. Солодовников и др. ; ред. В.А. Бабайцева, В.Б. Гисина. - Москва : Финансы и статистика, 2013. - Ч. 1. Линейная алгебра, аналитическая геометрия и линейное программирование. - 256 с. : табл., граф. - ISBN 978-5-279-03441-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=215317>
2. Сборник задач по курсу «Математика в экономике» : учебное пособие : в 3 ч. / Е.Н. Орел, А.А. Рылов, В.А. Бабайцев и др. ; ред. В.А. Бабайцева, В.Б. Гисина. - Москва : Финансы и статистика, 2013. - Ч. 2. Математический анализ. - 368 с. : табл., граф. - ISBN 978-5-279-03445-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=215318>
3. Сборник задач по математическому анализу: Непрерывность. Дифференцируемость : учебное пособие : в 3-х т. / Л.Д. Кудрявцев, А.Д. Кутасов, В.И. Чехлов, М.И. Шабунин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Физматлит, 2010. - Т. 1. Предел. - 496 с. - ISBN 978-5-9221-0306-0, 978-5-9221-0305-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83187>
4. Сборник задач по математическому анализу. Ряды : в 3-х т. / Л.Д. Кудрявцев, А.Д. Кутасов, В.И. Чехлов, М.И. Шабунин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Физматлит, 2009. - Т. 2. Интегралы. - 503 с. - ISBN 978-5-9221-0307-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=82820>
5. Чубич, В.М. Сборник задач по аналитической геометрии : учебное пособие / В.М. Чубич, О.С. Черникова ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - 87 с. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7782-2657-9 ; То

же [Электронный ресурс].  
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438302>

### 9.1.2. Дополнительная литература

1. Веретенников, В.Н. Сборник задач по математике. Аналитическая геометрия : учебное пособие / В.Н. Веретенников. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. - 166 с. : ил. - Библиогр.: с. 162. - ISBN 978-5-4475-9502-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480175>
2. Бугров, Я.С. Сборник задач по высшей математике : учебное пособие / Я.С. Бугров, С.М. Никольский. - 4-е изд. - Москва : Физматлит, 2001. - 301 с. - ISBN 978-5-9221-0177-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=67851>
3. Высшая математика : сборник задач и упражнений / В.И. Горелов, Т.Н. Ледащева, О.Л. Карелова, О.Н. Ледащева ; Российская международная академия туризма ; под общ. ред. В.И. Горелова. - Москва : Российская международная академия туризма, 2011. - 116 с. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258316>
4. Шершнева, В.А. Сборник прикладных задач по математике : учебное пособие / В.А. Шершнева, О.А. Карнаухова. - е изд. испр. и доп. —. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2011. - 220 с. - ISBN 978-5-7638-2410-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229386>
5. Верников, Б. М. Аналитическая геометрия. Курс лекций.— [http://kadm.imkn.uifu.ru/pages.php?id=an\\_geom](http://kadm.imkn.uifu.ru/pages.php?id=an_geom)
6. Финогенов А.А., Финогенова О.Б. Руководство по решению задач по аналитической геометрии. – <http://kadm.imkn.uifu.ru/files/rukov.pdf>

### 9.2. Методические разработки

*«не используются»*

### 9.3. Программное обеспечение

1. Программный продукт Microsoft Excel.
2. Генератор задач <http://generatorzadach.blogspot.ru/>

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

1. <http://www.intuit.ru/>
2. <http://www.edu.ru/>

### 9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

1. Мультимедиа проектор – 1 шт.
2. Экран – 1 шт.
3. Доска меловая или маркерная – 1 шт.
4. Ноутбук - 1 шт.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**  
**к рабочей программе дисциплины**

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

**6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины – 1** *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]*

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,5</b>		
<b>Текущая аттестация на лекциях</b> <i>[перечислить контрольно-оценочные мероприятия, связанные с лекциями]</i>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Домашние работы</i>	<i>1,1-1, 2,1-17, 3-1-17</i>	<i>60</i>
<i>Посещаемость</i>	<i>1,1-1, 2,1-17, 3-1-17</i>	<i>40</i>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,2</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – 1 семестр (зачет), 2 семестр (зачет), 3 семестр (экзамен)</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,8</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,5</b>		
<b>Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях</b> <i>[перечислить контрольно-оценочные мероприятия, связанные с практическими/семинарскими занятиями]</i>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Контрольные работы</i>	<i>1,1-1, 2,1-17, 3-1-17</i>	<i>60</i>
<i>Активность и посещаемость</i>	<i>1,1-1, 2,1-17, 3-1-17</i>	<i>40</i>
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – 0</b>		
<b>Текущая аттестация на лабораторных занятиях</b> <i>[перечислить контрольно-оценочные мероприятия, связанные с лабораторными занятиями]</i>	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>Не предусмотрено</i>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным</b>		

занятиям -...
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям</b> – [указать форму промежуточной аттестации по лабораторным занятиям, если она предусмотрена: экзамен, зачет]
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям</b> – ...

### 6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы

<b>Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта</b> [перечислить контрольно-оценочные мероприятия во время выполнения курсовой работы]	<b>Сроки – семестр, учебная неделя</b>	<b>Максимальная оценка в баллах</b>
<i>не предусмотрено</i>		
<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта – ...</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта – защиты – ...</b>		

### 6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины 1

<b>Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина</b>	<b>Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре</b>
Семестр 1	0,3
Семестр 2	0,4
Семестр 3	<b>0,3</b>

\*В случае проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамена, зачета) методом тестирования используются официально утвержденные ресурсы: АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ, имеющие статус ЭОР УрФУ; ФЭПО ([www.fepo.pf](http://www.fepo.pf)); Интернет-тренажеры ([www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)).

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

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fero.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

**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.

<b>Компоненты компетенций</b>	<b>Признаки уровня освоения компонентов компетенций</b>		
	<b>пороговый</b>	<b>повышенный</b>	<b>высокий</b>
<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, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

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

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

[Выбрать из списка, либо дополнить наименования оценочных средств]

### 8.3.1. Примерные задания для проведения домашних работ

1. Одна из вершин параллелепипеда находится в точке  $A = (1, 2, 3)$ , а концы выходящих из нее ребер – в точках  $B = (9, 6, 4)$ ,  $D = (3, 0, 4)$ ,  $A' = (5, 2, 6)$ . Найти длину  $d$  диагонали  $A'C$  этого параллелепипеда и угол, образуемый  $\overline{A'C}$  и ребром  $\overline{D'C'}$ .
2. Найти биссектрису угла между прямыми  $3x - y - 6 = 0$ ,  $2x - y + 2 = 0$ , содержащего начало координат
3. Составить каноническое уравнение прямой, которая проходит через точку  $M_0(3, -2, -4)$  параллельно плоскости  $3x - 2y - 3z - 7 = 0$  и пересекает прямую  $\frac{x-2}{3} = \frac{y+4}{-2} = \frac{z-1}{2}$ .
4. . Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow \infty} x(\sqrt{x^2 + 1} - x)$ .
5. . Вычислить производную функции  $y = \frac{\ln(\cos 6x + 1)}{\sqrt[3]{\operatorname{tg}(4x)e^x}}$ .
6. Исследовать функцию  $y = x^2(x - 1)$  и построить график.
7. Исследовать функцию  $y = \frac{x^4}{x^3 - 2}$  и построить график.
8. Вычислить неопределенный интеграл  $\int \operatorname{arctg} 2x dx$ .
9. Вычислить неопределенный интеграл  $\int \frac{dx}{x^3 + 2x^2 + x}$ .
10. Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривыми  $y = 3 - x$ ,  $y = x^2$ ,  $x = 0$ .
11. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями  $x^2 + y^2 + z^2 = r^2$ ,  $x = 0$ ,  $z = 0$ ,  $x = \sqrt{3}y$ ,  $z \geq 0$ .
12. Вычислить массу треугольника  $ABC$  с вершинами в точках  $A(0, 0)$ ,  $B(\sqrt{2}, \sqrt{2})$ ,  $C(\sqrt{2}, \sqrt{6})$  и функцией плотности  $\rho(x, y) = x^2 + y^2$ .

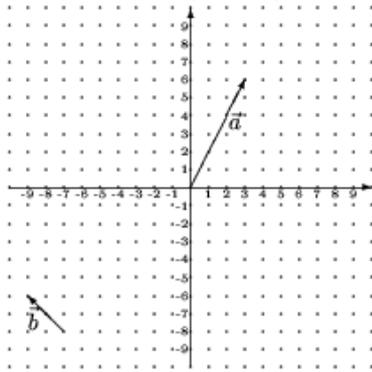
13. Вычислить циркуляцию векторного поля  $\vec{F} = (-y^2, x^2)$  в положительном направлении кривой  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ .
14. Решить дифференциальные уравнения
- 1)  $y' + 2y = y^2 e^x$ ;      2)  $y' 3^{x^2} - x 9^{-y} = 0, y(0) = 1$ ;  
3)  $2yy'' = 1 + y'^2$ ;      4)  $y'' + y' = x^2 + 3 \sin x$ .
15. Выяснить характер сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n^2}{4^n}$ .
16. Разложить в ряд Маклорена функцию  $y = \cos(x\sqrt{x})$ .
17. Разложить в ряд Фурье функцию  $y = |x|$  на отрезке  $[-1, 1]$ .

### 8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий

Ф.И.О.:

Вар.:802433301. Группа: Число/Мес./Год:

Найти координаты вектора  $(3 \cdot \vec{a} + \vec{b})$ .



Ответ: \_\_\_\_\_

Ф.И.О.:

Вар.:802433302. Группа: Число/Мес./Год:

Вектор  $\vec{CD}$  направлен в ту же сторону, что и вектор  $\vec{AB}$  и длина вектора  $\vec{CD}$  равна  $\sqrt{656}$ . Найти координаты точки  $D$ , если  $A = (3, 7)$ ,  $B = (8, 3)$  и  $C = (-6, 1)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

Ф.И.О.:

Вар.:802433303. Группа: Число/Мес./Год:

Вектор  $\vec{CD}$  направлен в ту же сторону, что и вектор  $\vec{AB}$  и длина вектора  $\vec{CD}$  равна  $\sqrt{416}$ . Найти координаты точки  $D$ , если  $A = (7, 5, 3)$ ,  $B = (6, 1, 0)$  и  $C = (3, 5, 9)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

Ф.И.О.:

Вар.:802433304. Группа: Число/Мес./Год:

Даны координаты трех вершин параллелограмма:  $A = (-4, 2)$ ,  $B = (-8, 0)$  и  $D = (-5, 1)$ . Найти координаты оставшейся вершины  $C$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

Ф.И.О.:

Вар.:802433305. Группа: Число/Мес./Год:

Даны координаты трех вершин параллелограмма:  $A = (1, 3, 4)$ ,  $B = (5, 6, 6)$  и  $D = (-1, 8, 3)$ . Найти координаты оставшейся вершины  $C$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

Ф.И.О.:

Вар.:802433306. Группа: Число/Мес./Год:

Даны координаты двух точек  $A = (32, 41)$  и  $B = (235, -57)$ . Найти координаты точки  $C$ , которая лежит на отрезке  $AB$  и делит его в отношении  $5 : 2$ , т.е. так, что  $\frac{|AC|}{|CB|} = \frac{5}{2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

Ф.И.О.:

Вар.:802433307. Группа: Число/Мес./Год:

Даны координаты двух точек  $A = (35, -35, -36)$  и  $B = (133, 77, 167)$ . Найти координаты точки  $C$ , которая лежит на отрезке  $AB$  и делит его в отношении  $5 : 2$ , т.е. так, что  $\frac{|AC|}{|CB|} = \frac{5}{2}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

Ф.И.О.:

Вар.:802433308. Группа: Число/Мес./Год:

Даны координаты двух точек  $A = (-49, 37)$  и  $B = (-184, -80)$ . Найти координаты точки  $C$ , которая лежит на отрезке  $AB$  и делит его в отношении  $4 : 5$ , т.е. так, что  $\frac{|AC|}{|CB|} = \frac{4}{5}$ .

Найти вектор  $\vec{AC}$ . Найти вектор  $\vec{CB}$ . На какое число надо умножить вектор  $\vec{AC}$  чтобы получился вектор  $\vec{CB}$ ?

Ответ: \_\_\_\_\_

Ф.И.О.:

Вар.:802433309. Группа: Число/Мес./Год:

Найти скалярное произведение вектора  $(-2; 5)$  с вектором  $(2; 3)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

Ф.И.О.:

Вар.:802433310. Группа: Число/Мес./Год:

Найти такое число  $z$ , что вектор  $(8, 3, 2)$  перпендикулярен вектору  $(3, -6, z)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

Ф.И.О.:

Вар.:802433311. Группа: Число/Мес./Год:

Найти координаты вектора  $\vec{a}$ , который ортогонален векторам  $\vec{b} = (-1, -4, -6)$  и  $\vec{c} = (5, -8, 16)$  и имеет длину  $\sqrt{69}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

Ф.И.О.:

Вар.:802433312. Группа: Число/Мес./Год:

Найти ненулевой вектор перпендикулярный вектору  $(-3, -2, 1)$  и перпендикулярный вектору  $(1, 1, -1)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

Ф.И.О.:

Вар.:802433313. Группа: Число/Мес./Год:

- 1) Найти два различных решения системы линейных уравнений: 
$$\begin{cases} -11 \cdot x - 2 \cdot y - 1 \cdot z = 0 \\ -9 \cdot x - 1 \cdot y - 1 \cdot z = 0 \end{cases}$$
- 2) Найти ненулевой вектор перпендикулярный вектору  $(-11, -2, -1)$  и перпендикулярный вектору  $(-9, -1, -1)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433314. Группа: Число/Мес./Год:

Дано: Координаты векторов  $\vec{a}, \vec{b}$  в ортонормированном базисе:  $\vec{a} = (3, 1), \vec{b} = (-1, 0)$ . Координаты векторов  $\vec{c}, \vec{d}$  в базисе  $\vec{a}, \vec{b}$ :  $\vec{c} = (-1, 1), \vec{d} = (2, -2)$ .

Найти: скалярное произведение векторов  $\vec{c}$  и  $\vec{d}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_  
.....

Ф.И.О.:

Вар.:802433315. Группа: Число/Мес./Год:

Даны координаты точек  $A, B, C, D, E$  в «обыкновенной» прямоугольной декартовой системе координат:  $A = (-2, -1), B = (1, -3), C = (2, -3), D = (-4, 1), E = (-5, 3)$ . Найти координаты точки  $E$  в новой системе координат с началом координат в точке  $D$  и базисными векторами  $\vec{AB}$  и  $\vec{BC}$ .

Ответ: \_\_\_\_\_  
.....

Ф.И.О.:

Вар.:802433316. Группа: Число/Мес./Год:

Найти площадь треугольника, координаты вершин которого  $(-7, -6), (-9, -12)$  и  $(-14, 2)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_  
.....

Ф.И.О.:

Вар.:802433317. Группа: Число/Мес./Год:

Найти координаты точки пересечения плоскости, проходящей через точки  $A = (2, 3, 3), B = (6, 0, 1), C = (1, 4, 4)$  с прямой, проходящей через точки  $D = (13, -4, -3), E = (-2, 6, 7)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_  
.....

Ф.И.О.:

Вар.:802433318. Группа: Число/Мес./Год:

Найти координаты проекции точки  $A = (6, 4, 6)$  на прямую, проходящую через точки  $B = (-4, -3, 4)$  и  $C = (-7, -5, 5)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_  
.....

Ф.И.О.:

Вар.:802433319. Группа: Число/Мес./Год:

Найти координаты точки, симметричной точке  $A = (3, -3, 9)$  относительно прямой, проходящей через точки  $B = (4, 2, 3)$  и  $C = (3, -1, 4)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_  
.....

Ф.И.О.:

Вар.:802433320. Группа: Число/Мес./Год:

Найти координаты проекции точки  $A = (-4, -1, 5)$  на плоскость, заданную уравнением  $2 \cdot x + 3 \cdot y - 1 \cdot z + 2 = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_  
.....

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433321. Группа: Число/Мес./Год:

Найти координаты точки, симметричной точке  $A = (5, 6, -4)$  относительно плоскости, заданной уравнением  $1 \cdot x + 1 \cdot y - 1 \cdot z - 6 = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_  
.....

Ф.И.О.:

Вар.:802433322. Группа: Число/Мес./Год:

Первая прямая проходит через точки  $A = (13, 6)$  и  $B = (5, 7)$ . Вторая прямая проходит через точки  $C = (-5, 4)$  и  $D = (-12, 5)$ . Найти координаты точки пересечения этих прямых.

Ответ: \_\_\_\_\_  
.....

Ф.И.О.:

Вар.:802433323. Группа: Число/Мес./Год:

Первая прямая проходит через точки  $A = (7, -1, -7)$  и  $B = (9, -2, -9)$ . Вторая прямая проходит через точки  $C = (-1, 4, 1)$  и  $D = (0, 4, 0)$ . Найти координаты точки пересечения этих прямых.

Ответ: \_\_\_\_\_  
.....

Ф.И.О.:

Вар.:802433324. Группа: Число/Мес./Год:

Найти: (1) общее уравнение прямой, проходящей через точку  $A = (-8, -2)$  перпендикулярно вектору  $\vec{a} = (-24, 18)$ .

(2) Найти расстояние от этой прямой до точки  $B = (5, 2)$ .

(3) Записать уравнение этой прямой в виде  $y = k \cdot x + b$ .

Ответ: \_\_\_\_\_  
.....

Ф.И.О.:

Вар.:802433325. Группа: Число/Мес./Год:

Найти отношение  $a/b$  если известно, что прямая  $a \cdot x + b \cdot y + c = 0$  проходит через точки с координатами  $(2; 1)$  и  $(-2; 9)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_  
.....

Ф.И.О.:

Вар.:802433326. Группа: Число/Мес./Год:

При каком значении  $z$  точка  $(2; 1; z)$  лежит на плоскости  $4 \cdot x + 5 \cdot y + 5 \cdot z - 23 = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_  
.....

Ф.И.О.:

Вар.:802433327. Группа: Число/Мес./Год:

При каком значении  $z$  вектор  $(5; 1; z)$  параллелен плоскости  $4 \cdot x - 10 \cdot y - 5 \cdot z + 5 = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_  
.....

Ф.И.О.:

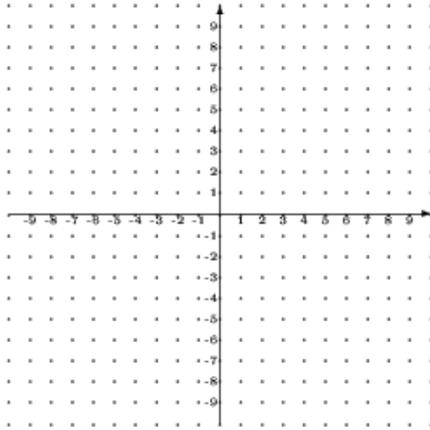
Вар.:802433328. Группа: Число/Мес./Год:

Нарисовать прямые, заданные уравнениями:

1)  $y = \frac{5}{12} \cdot x + 5$

2)  $y = \frac{1}{4} \cdot x + 5$

3)  $y = \frac{1}{4} \cdot x + 1$ .



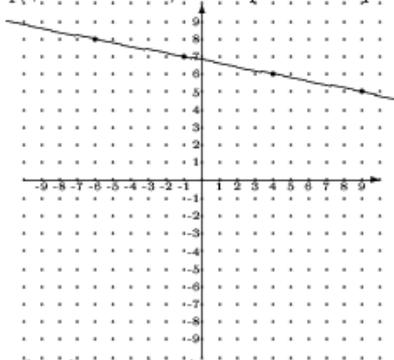
Ф.И.О.:

Вар.:802433329. Группа: Число/Мес./Год:

Найти уравнение нарисованной прямой.

**Нарисовать** прямую, заданную уравнением  $y = \frac{-1}{6} \cdot x + \frac{37}{6}$

Найти координаты точки, в которой они пересекаются.



Ответ:  $y = \left( \frac{\quad}{\quad} \right) \cdot x + \left( \frac{\quad}{\quad} \right)$ , пересекаются в: (  $\quad$  ,  $\quad$  ).

Ф.И.О.:

Вар.:802433331. Группа: Число/Мес./Год:

Дана прямая  $y = \frac{7}{3} \cdot x - \frac{38}{3}$

(1) Записать общее уравнение этой прямой,

(2) найти уравнение перпендикулярной прямой, проходящей через точку  $(-6, 12)$ ,

(3) найти точку пересечения этих прямых.

Ответ: \_\_\_\_\_

Ф.И.О.:

Вар.:802433332. Группа: Число/Мес./Год:

Найти расстояние от точки  $A = (-3, -6, 4)$  до плоскости, проходящую через точку  $B = (1, 1, 1)$  перпендикулярно вектору  $\vec{a} = (-6, -2, -9)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

Ф.И.О.:

Вар.:802433333. Группа: Число/Мес./Год:

При каком значении  $z$  точка  $(1; 1; z)$  лежит на плоскости  $5 \cdot x - 5 \cdot y - 5 \cdot z + 10 = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

Ф.И.О.:

Вар.:802433334. Группа: Число/Мес./Год:

При каком значении  $z$  вектор  $(4; 1; z)$  параллелен плоскости  $4 \cdot x - 36 \cdot y + 5 \cdot z - 5 = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

Ф.И.О.:

Вар.:802433335. Группа: Число/Мес./Год:

Даны координаты двух вершин треугольника  $(-3; -27)$ ,  $(45; -3)$  и точки пересечения высот  $(12; -36)$ . Найти координаты третьей вершины треугольника.

Ответ: \_\_\_\_\_

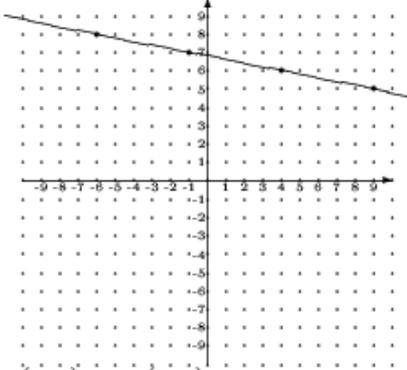
.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433329. Группа: Число/Мес./Год:

Найти уравнение нарисованной прямой.

**Нарисовать** прямую, заданную уравнением  $y = \frac{-1}{6} \cdot x + \frac{37}{6}$

Найти координаты точки, в которой они пересекаются.



Ответ:  $y = \frac{(\quad)}{(\quad)} \cdot x + \frac{(\quad)}{(\quad)}$ , пересекаются в: ( , ).

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433330. Группа: Число/Мес./Год:

Найти координаты всех вершин параллелограмма, если известны координаты одной вершины  $A = (-14, 23)$  и уравнения двух его сторон:  $-9 \cdot x - 1 \cdot y = 56$  и  $-7 \cdot x - 6 \cdot y - 7 = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

Вар.:802433366. Группа: Число/Мес./Год:

$$\int \frac{6 \cdot x^3 + 25 \cdot x^2 + 32 \cdot x - 1}{x^2 + 4 \cdot x + 5} dx =$$

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433367. Группа: Число/Мес./Год:

$$\int (6 \cdot x - 3) \cdot e^{(-3 \cdot x + 1)} dx =$$

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433368. Группа: Число/Мес./Год:

$$\int_0^{\pi/6} 384 \cdot \cos^5(x) \cdot \sin(x) dx =$$

Вар.:802433333. Группа: Число/Мес./Год:

При каком значении  $z$  точка  $(1; 1; z)$  лежит на плоскости  $5 \cdot x - 5 \cdot y - 5 \cdot z + 10 = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433334. Группа: Число/Мес./Год:

При каком значении  $z$  вектор  $(4; 1; z)$  параллелен плоскости  $4 \cdot x - 36 \cdot y + 5 \cdot z - 5 = 0$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433335. Группа: Число/Мес./Год:

Даны координаты двух вершин треугольника  $(-3; -27)$ ,  $(45; -3)$  и точки пересечения высот  $(12; -36)$ . Найти координаты третьей вершины треугольника.

Ответ: \_\_\_\_\_

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433336. Группа: Число/Мес./Год:

Даны две противоположные вершины квадрата  $A = (4, 33, 11)$ ,  $C = (2, -31, -5)$  и точка  $E = (36, 34, 3)$  лежащая в той же плоскости, что и квадрат. Найти координаты двух оставшихся вершин.

Ответ: \_\_\_\_\_

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433373. Группа: Число/Мес./Год:

Убедиться, что криволинейный интеграл

$$\int (12 \cdot x^3 \cdot y^3 + 20 \cdot x^4) dx + (9 \cdot x^4 \cdot y^2) dy$$

не зависит от пути интегрирования и вычислить его от точки  $A = (-1, -7)$  до точки  $B = (3, -2)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433374. Группа: Число/Мес./Год:

Вычислить криволинейный интеграл второго рода от векторного поля  $(2 \cdot y, 3 \cdot x)$  по прямой линии от точки с координатами  $(3, 5)$  до точки с координатами  $(-1, 2)$ .

Ответ: \_\_\_\_\_

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433362. Группа: Число/Мес./Год:

$$\int \frac{2 \cdot x^3 + 3 \cdot x^2 - 28 \cdot x + 42}{x^2 + 3 \cdot x - 10} dx =$$

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433363. Группа: Число/Мес./Год:

$$\int \frac{-5 \cdot x^2 - 4 \cdot x + 32}{(x + 4) \cdot (x^2 - 16)} dx =$$

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433364. Группа: Число/Мес./Год:

$$\int \frac{-2 \cdot x + 6}{x^2 - 2 \cdot x + 2} dx =$$

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433365. Группа: Число/Мес./Год:

$$\int \frac{4 \cdot x + 4}{x^2 + 10 \cdot x + 41} dx =$$

8

Вар.:802433366. Группа: Число/Мес./Год:

$$\int \frac{6 \cdot x^3 + 25 \cdot x^2 + 32 \cdot x - 1}{x^2 + 4 \cdot x + 5} dx =$$

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433367. Группа: Число/Мес./Год:

$$\int (6 \cdot x - 3) \cdot e^{(-3 \cdot x + 1)} dx =$$

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433368. Группа: Число/Мес./Год:

$$\int_0^{\pi/6} 384 \cdot \cos^5(x) \cdot \sin(x) dx =$$

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433369. Группа: Число/Мес./Год:

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 3 \cdot x^2 + 6 \cdot x + 2$  и  $y = -3 \cdot x^2 + 14$ .

.....  
Ответ: \_\_\_\_\_

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433370. Группа: Число/Мес./Год:

Вычислить вес треугольной пластины, координаты углов которой  $(4, 6)$ ,  $(0, 0)$ ,  $(4, 0)$  и удельный вес вещества задается функцией  $\rho = 9 \cdot x - 4$ .

.....  
Ответ: \_\_\_\_\_

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433371. Группа: Число/Мес./Год:

Найти вес воздуха, заключенного внутри пирамиды  $ABCD$ . Координаты вершин:  $A = (0, 0, 0)$ ,  $B = (1, 4, 12)$ ,  $C = (1, 4, 0)$  и  $D = (0, 4, 0)$ . Удельный вес воздуха задан формулой  $\rho = 3 \cdot z + 3$ .

.....  
Ответ: \_\_\_\_\_

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433372. Группа: Число/Мес./Год:

Найти вес воздуха, заключенного внутри пирамиды  $ABCD$ . Координаты вершин:  $A = (0, 0, 0)$ ,  $B = (3, 4, 8)$ ,  $C = (3, 4, 0)$  и  $D = (3, 0, 0)$ . Удельный вес воздуха в вершине  $B$  равен 6, в вершине  $C$  равен 3 и ось  $OZ$  направлена вверх.

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433373. Группа: Число/Мес./Год:

Убедиться, что криволинейный интеграл

$$\int (12 \cdot x^3 \cdot y^3 + 20 \cdot x^4) dx + (9 \cdot x^4 \cdot y^2) dy$$

не зависит от пути интегрирования и вычислить его от точки  $A = (-1, -7)$  до точки  $B = (3, -2)$ .

.....  
Ответ: \_\_\_\_\_

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433374. Группа: Число/Мес./Год:

Вычислить криволинейный интеграл второго рода от векторного поля  $(2 \cdot y, 3 \cdot x)$  по прямой линии от точки с координатами  $(3, 5)$  до точки с координатами  $(-1, 2)$ .

.....  
Ответ: \_\_\_\_\_

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433389. Группа: Число/Мес./Год:

Известно, что для окончательной смерти графа Дракулы нужно не менее трех серебряных пуль. У Ван Хельсинга в обойме всего 9 патронов, а вероятность попадания при каждом выстреле  $3/5$ . Найти вероятность победы добра над злом.

Ответ: \_\_\_\_\_

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433390. Группа: Число/Мес./Год:

В корзине лежат 7 белых и 4 чёрных шара(ов). Из корзины достали 5 шара(ов). Какова вероятность, что они одного цвета?

Ответ: \_\_\_\_\_

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433391. Группа: Число/Мес./Год:

Сколько способов из 6 предметов выбрать 4 предметов?

Ответ: \_\_\_\_\_

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433392. Группа: Число/Мес./Год:

Два стрелка стреляют по одному зайцу. Вероятность попадания у первого стрелка 0.47 а у второго 0.4. Какова вероятность, что в зайца попадут? Какова вероятность, что в зайце будет две дырки?

Ответ: \_\_\_\_\_

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433393. Группа: Число/Мес./Год:

Случайная величина задана таблицей

x	2	3	8
p	0.5	0.2	0.3

Найти мат ожидание и дисперсию.

Ответ: \_\_\_\_\_

.....  
Ф.И.О.:

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433396. Группа: Число/Мес./Год:

Из 286 проведённых опытов успешных было 177. Найти доверительный интервал для вероятности успеха в одном опыте. (уровень значимости 0.03).

Ответ: \_\_\_\_\_

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433397. Группа: Число/Мес./Год:

Произведено 10 анализов некоего вещества. Результаты анализов: 2.5; 3.15; 2.75; 3.5; 3.35; 3.4; 3.3; 3.35; 3.1; 3.5. Среднеквадратичное отклонение при этом типе анализа 0.5. Уровень значимости 91%. Найти доверительный интервал измеряемой величины.

Ответ: \_\_\_\_\_

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433398. Группа: Число/Мес./Год:

Произведено 5 экспериментов. Результаты: 3.91; 3.76; 4.18; 4.27; 4.15. Уровень значимости 95%. Найти выборочное среднее, исправленное среднеквадратичное отклонение и доверительный интервал измеряемой величины.

Ответ: \_\_\_\_\_

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433399. Группа: Число/Мес./Год:

Дан вариационный ряд: 2; 5; 7; 9; 12. Найти выборочное среднее.

Ответ: \_\_\_\_\_

.....  
Ф.И.О.:

Вар.:802433400. Группа: Число/Мес./Год:

Дана функция плотности некоторой случайной величины:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \notin [1; 4] \\ c \cdot x, & x \in [1; 4] \end{cases}$$

Найти значение параметра c.

### 8.3.3. Примерные контрольные кейсы [тексты кейсов].

Не предусмотрено

### 8.3.4. Перечень примерных тем контрольных работ

1. Вычисление определителей второго и третьего порядков. Решение систем линейных уравнений.
2. Векторная алгебра
3. Уравнения плоскостей и прямых в пространстве.
4. Уравнения прямой на плоскости
5. Квадрики на плоскости.
6. Предел функций.
7. Производная функции. Касательная. Дифференциал
8. Экстремум функции. Построение графиков.
9. Частные производные первого и высших порядков.
10. Задачи на экстремум и условный экстремум функции двух переменных.
11. Вычисление неопределённых интегралов.

12. Вычисление определенных интегралов. Задачи на вычисление площадей, объемов, длин дуг.
13. Дифференциальные уравнения первого порядка простейших типов. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка
14. Дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами второго и более высокого порядков.
15. Ряды

### 8.3.5. Перечень примерных вопросов для зачета

Зачетные билеты формируются из задач пункта 8.3.4. Теория в зачетные билеты не включается

### 8.3.6. Перечень примерных вопросов для экзамена [список].

1 часть

1. Векторы. Линейные операции с векторами.
2. Базис. Координаты вектора. Координаты и линейные операции. Скалярное произведение векторов.
3. Векторное произведение векторов.
4. Смешанное произведение векторов.
5. Система координат. Расстояние между точками. Задание линии на плоскости. Координатное и параметрические уравнения линии.
6. Координатное и параметрические уравнения прямой на плоскости. Уравнение с угловым коэффициентом. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
7. Расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми.
8. Уравнение плоскости в пространстве. Расположение двух плоскостей. Угол между плоскостями.
9. Положительное и отрицательное полупространства. Расстояние от точки до плоскости.
10. Способы задания прямой в пространстве.
11. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.
12. Расстояние от точки до прямой.
13. Понятие квадрики. Примеры.
14. Классификация квадрик. Случай, когда в уравнении отсутствует  $x_1$ . Формулы сдвига системы координат.
15. Классификация квадрик. Случай, когда  $x_1$  присутствует в уравнении. Формулы поворота системы координат.
16. Эллипс в канонической системе координат.
18. Гипербола в канонической системе координат.
19. Парабола в канонической системе координат.
20. Квадрики в пространстве. Цилиндрические и конические поверхности.
21. Эллипсоиды. Метод сечений.
22. Гиперболоиды. Метод сечений.
23. Параболоиды. Метод сечений.
24. Действительные числа. Свойства модуля. Функция. Способы задания функции.
25. Предел функции. Теоремы об единственности предела и локальной ограниченности функции, имеющей предел.
26. Предел и арифметика.
27. Предел и неравенства.
28. Признаки существования предела.
29. Два замечательных предела.

30. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Сравнение бесконечно малых.
31. Непрерывность функции в точке. Непрерывность справа и слева.
32. Непрерывность и арифметика. Непрерывность сложной и обратной функции.
33. Теоремы об ограниченности и наибольшем и наименьшем значении функции, непрерывной на отрезке (I и II теоремы Вейерштрасса).
34. Теорема о промежуточном значении функции, непрерывной на отрезке.
35. Производная. Физический и геометрический смысл производной.
36. Производная и арифметика.
37. Производные сложной, обратной, параметрически заданной функции.
38. Таблица производных.
39. Дифференциал функции. Правила вычисления.
40. Инвариантность формы первого дифференциала.
41. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа.
42. Теорема Коши. Правила Лопиталья.
43. Признаки возрастания и убывания функции.
44. Точки экстремума. Необходимое и достаточные условия существования экстремума.
45. Производные высших порядков. Выпуклость вверх и вниз. Точка перегиба.
46. Асимптоты графика функции.
47. Формула Тейлора.
48. Предел функции многих переменных. Непрерывные функции.
49. Теорема о промежуточном значении (без доказательства). Теоремы Вейерштрасса (без доказательства).
50. Частные производные функции многих переменных. Теорема о смешанных производных. Дифференциал.
51. Частные производные и дифференциалы сложной и неявно заданной функций.
52. Производная по направлению. Экстремум. Необходимые условия. Достаточные условия экстремума.

## 2 часть

1. Первообразные и неопределенный интеграл. Свойства интеграла. Таблица простейших интегралов.
2. Интегрирование по частям. Замена переменных в неопределенном интеграле.
3. Интегрирование дробно-рациональных функций.
4. Интегрирование иррациональностей (интеграл, содержащий  $\sqrt[m]{\frac{ax+b}{cx+d}}$ , замены Эйлера). Приемы интегрирования тригонометрических выражений.
5. Определенный интеграл. Определение, геометрический смысл, свойства.
6. Теоремы существования определенного интеграла (без доказательства).
7. Теорема о среднем значении.
8. Теорема об интеграле с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
9. Интегрирование по частям, замена переменных в определенном интеграле.
10. Несобственные интегралы. Примеры.
11. Приближенное вычисление определенных интегралов. Метод прямоугольников, метод трапеций. Метод парабол, формула Симпсона (без доказательства).

12. Приложения определенного интеграла. Длина кривой. Объем тела вращения.
13. Задача об объеме цилиндрического тела. Двойной интеграл. Свойства.
14. Другой подход к задаче об объеме. Повторный интеграл. Теорема о связи повторного и двойного интегралов.
15. Замена переменных в двойном интеграле. Полярные координаты.
16. Понятие тройного интеграла. Связь тройного и повторного интегралов.
17. Замена переменных в тройном интеграле. Цилиндрические и сферические координаты.
18. Задача о работе. Понятие криволинейного интеграла, его вычисление.
19. Криволинейный интеграл по плоскому замкнутому контуру. Формула Грина.
20. Независимость криволинейного интеграла от пути интегрирования. Признак полного дифференциала.
21. Задача о потоке векторного поля через поверхность. Понятие поверхностного интеграла. Формулы Остроградского и Стокса (обе без д-ва).
22. Дифференциальные уравнения первого порядка. Понятия частного и общего решений, постановка задачи Коши.
23. Уравнения с разделяющимися переменными.
24. Линейные и однородные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.
25. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.
26. Дифференциальные уравнения высших порядков. Понятия частного и общего решений, постановка задачи Коши. Уравнения, допускающие понижение порядка.
27. Структура общего решения однородного линейного уравнения. (свойства решений, понятие линейной независимости, определитель Вронского и его свойства).
28. Структура общего решения неоднородного линейного уравнения.
29. Метод вариации постоянных. Пример.
30. Понятие комплексных чисел. Действия с ними. Теорема о разложении многочлена с действительными коэффициентами.
31. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Структура общего решения.

### 3 часть

1. Числовые ряды. Основные понятия. Свойства рядов.
2. Необходимый признак сходимости ряда. Следствие, примеры. Геометрическая прогрессия.
3. Признаки сравнения знакопостоянных рядов.
4. Признаки Даламбера и Коши.
5. Интегральный признак. Обобщенный гармонический ряд.
6. Признак Лейбница. Следствие.
7. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Абсолютная и условная сходимость. Примеры.
8. Область сходимости функционального ряда. Степенные ряды. Теорема Абеля.
9. Способ нахождения радиуса сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.
10. Ряд Тейлора. Ряды для некоторых элементарных функций.
11. Ряд Фурье для функции. Теорема Дирихле.
12. Разложение Фурье для четных и нечетных функций. Разложение для функций с произвольным периодом.
13. Разложение непериодической функции в ряд Фурье.
14. Вывод уравнения колебаний струны.

15. Метод Фурье для закрепленной струны.
16. Вывод уравнения теплопроводности для однородного стержня.
17. Распространение тепла в неограниченном стержне. Метод конечных разностей для решения первой краевой задачи.
18. Уравнение Лапласа. Решение задачи Дирихле в круге.

**8.3.7. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации** [*список и ссылки на официально утвержденные электронные ресурсы*].

Не используются

**8.3.8. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля** [*список на основе ресурса [www.fepo.rfu](http://www.fepo.rfu)*].

Не используются

**8.3.9. Интернет-тренажеры** [*список на основе ресурса [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)*].

Не используются

**8.2.10** Электронный ресурс «Генератор задач»

<http://generatorzadach.1gb.ru/>