

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Петровская Анна Викторовна

Должность: Директор

Дата подписания: 25.07.2023 15:34:08

Уникальный идентификатор документа:

798b0e55071e0387768f6f194001789070c524a1b608a5a1910683199

798b0e55071e0387768f6f194001789070c524a1b608a5a1910683199



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»  
Краснодарский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова

**Приложение 3 к основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки 38.03.06 Торговое дело направленность (профиль) программы Коммерция**

УТВЕРЖДЕНО

протоколом заседания Совета

Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова

от 28.05.2019 № 11

Председатель  Г.Л. Авагян



Кафедра бухгалтерского учета и анализа

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ для студентов приема 2019 г.

### Б1.Б.06.01 ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Направление подготовки 38.03.06 Торговое дело  
Направленность (профиль) программы  
«Коммерция»

Уровень высшего образования: Бакалавриат

Программа подготовки: академический бакалавриат

Краснодар  
2019 г.

### Рецензенты:

1. Моламусов З.Х., к.э.н., доцент, доцент кафедры торговли и общественного питания Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова
2. Шапошников В.Л., к.ф.-м.н., доцент кафедры бухгалтерского учета и информационных технологий Краснодарского института (филиала) Российского университета кооперации

### Аннотация рабочей программы учебной дисциплины «Высшая математика»:

**Цель изучения дисциплины** – формирование личности студентов, развитие интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению, обучение основным математическим понятиям и методам математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, необходимым для анализа и моделирования процессов и явлений при поиске оптимальных решений практических задач, методам обработки и анализа результатов численных и натуральных экспериментов. Цель преподавания прикладных разделов дисциплины состоит в том, чтобы, используя теорию и методы научного познания, овладеть основными понятиями, определениями и методами высшей математики, необходимыми для решения задач; обучить студентов математическим методам принятия решений, необходимым при решении задач оптимизации, возникающих во всех областях человеческой деятельности.

**Задачи дисциплины** – раскрыть роль и значение математических методов исследования при решении экономических задач; ознакомить с основными понятиями и методами классической и современной математики; научить студентов применять методы математического анализа для построения математических моделей реальных процессов и явлений.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта.

### Составители:



О.Б. Пантелеева, к.э.н., доцент кафедры бухгалтерского учета и анализа

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению кафедрой бухгалтерского учета и анализа. Протокол от 28.03.2019 № 7

Зав. КБУ, к.э.н., доцент



Н.В. Лактионова

Согласовано

Заведующий кафедрой торговли и общественного питания, к.э.н., доцент



С.Н. Диянова

Согласовано

Протокол заседания Учебно-методического совета от 18.04.2019 № 6

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1.ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ.....</b>	<b>4</b>
<b>II.СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>7</b>
<b>III.ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>9</b>
<b>IV.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>9</b>
<b>V. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>19</b>
<b>VI.ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....</b>	<b>24</b>
<b>VII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>52</b>
<b>VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ .....</b>	<b>54</b>
<b>Лист регистрации изменений .....</b>	<b>59</b>
<b>Приложения:</b>	
Карта обеспеченности дисциплины учебными изданиями и иными информационно-библиотечными ресурсами	
Образец экзаменационного билета	

# І. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1.1 Цель дисциплины

Целью учебной дисциплины «Высшая математика» является:

1. Формирование личности студентов, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению.
2. Обучение основным математическим понятиям и методам математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, необходимым для анализа и моделирования процессов и явлений при поиске оптимальных решений практических задач.
3. Обучение методам обработки и анализа результатов численных и натуральных экспериментов.
4. Владение основными понятиями, определениями и методами высшей математики, необходимыми для решения задач, используя теорию и методы научного познания,
5. Обучение математическим методам принятия решений, необходимым при решении задач оптимизации, возникающих во всех областях человеческой деятельности.

## 1.2 Учебные задачи дисциплины

Задачами дисциплины являются:

1. Раскрыть роль и значение математических методов исследования при решении экономических задач.
2. Ознакомить с основными понятиями и методами классической и современной математики.
3. Научить студентов применять методы математического анализа для построения математических моделей реальных процессов и явлений.

## 1.3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО (основной профессиональной образовательной программы высшего образования)

Дисциплина «Высшая математика» относится к дисциплинам базовой части учебного плана.

Дисциплина основывается на знании «Математики» (общеобразовательный уровень).

Для успешного освоения дисциплины «Высшая математика» студент должен:

1. **Знать** методы решения и основные приемы исследования различных задач школьного курса математики.
2. **Уметь**:
  - решать задачи, соответствующие изученным разделам школьного курса математики;
  - доказывать теоремы, предусмотренные школьной программой;
  - выбирать метод исследования и доводить решение задач до практически приемлемого результата.
3. **Владеть** навыками решения задач, соответствующие изученным разделам школьного курса математики.

Изучение дисциплины «Высшая математика» необходимо для дальнейшего изучения таких дисциплин, как: «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория статистики», а также при подготовке и написании выпускной квалификационной работы.

## 1.4 Объем дисциплины и виды учебной работы

Распределение часов дисциплины, по которой промежуточная аттестация осуществляется в форме зачета с оценкой и экзамена

Показатель объема дисциплины	Всего часов по формам обучения		
	Очная	Заочная	Очно-заочная
Объем дисциплины в зачетных единицах	7 ЗЕТ		
Объем дисциплины в часах	252		
1 семестр			
Объем дисциплины в зачетных единицах	3ЗЕТ		

Объем дисциплины в часах	108		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (Контактные часы), всего:	56,25	8,25	32,25
1. Аудиторная работа (Ауд.), всего:	56	8	32
в том числе:	-	-	-
• Лекции, в т.ч. интерактивные часы ( )	28 (4)	2	12(4)
• лабораторные занятия, в т.ч. интерактивные часы ( )	-	-	-
• практические занятия, в т.ч. интерактивные часы ( )	28 (8)	6(4)	20(6)
2. Индивидуальные консультации (ИК) <i>(заполняется при наличии по дисциплине курсовых работ)</i>	-	-	-
3. Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт)	0,25	0,25	0,25
Самостоятельная работа (СР), всего:	51,75	99,75	75,75
• самостоятельная работа в семестре (СРс)	-	96	-
• самостоятельная работа в период экз. сессии (Контроль)	-	3,75	-

2 семестр

Объем дисциплины в зачетных единицах	43ЕТ		
Объем дисциплины в часах	144		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (Контакт. часы), всего:	58,35	10,35	32,35
1. Аудиторная работа (Ауд.), всего:	56	8	32
в том числе:	-	-	-
• лекции, в т.ч. интерактивные часы ( )	28 (4)	2(2)	14(4)
• лабораторные занятия, в т.ч. интерактивные часы ( )	-	-	-
• практические занятия, в т.ч. интерактивные часы ( )	28 (8)	6(2)	18(8)
2. Электронное обучение (Элек.)	-	-	-
3. Индивидуальные консультации (ИК) <i>(заполняется при наличии по дисциплине курсовых работ)</i>	-	-	-
4. Контактная работа по промежуточной аттестации (Катт) <i>(заполняется при наличии по дисциплине курсовых работ)</i>	-	-	-
5. Консультации перед экзаменом (КЭ)	2	2	2
6. Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии (Каттэк)	0,35	0,35	0,35
Самостоятельная работа (СР), всего:	85,65	133,65	109,65
в том числе	-	-	-
• самостоятельная работа в семестре (СРс)	52	127	76
• самостоятельная работа в период экз. сессии (Контроль)	33,65	6,65	33,65

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплине осуществляется в соответствии с приказом Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам

высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

### 1.5 Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В результате освоения дисциплины в соответствии с видом профессиональной деятельности, на который ориентирована программа бакалавриата, должны быть решены следующие профессиональные задачи и сформированы следующие общепрофессиональные (ОПК) компетенции:

**ОПК-2-** способностью, применять основные методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования; владение математическим аппаратом при решении профессиональных проблем.

В результате освоения компетенции **ОПК-2** студент должен:

**Знать:** основные понятия, методы и приемы высшей математики

**Уметь:** использовать в профессиональной деятельности математические методы и модели

**Владеть:** способностью отбирать наиболее адекватные в конкретном случае методы анализа и моделирования

### 1.6 Формы контроля

Текущий и рубежный контроль осуществляется в процессе освоения дисциплины лектором и преподавателем, ведущим семинарские и (или) практические занятия в соответствии с календарно-тематическим планом.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с учебным планом в **1** семестре – **зачет с оценкой**, во **2** семестре – **экзамен**.

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации формируют рейтинговую оценку работы студента. Распределение баллов при формировании рейтинговой оценки работы студента осуществляется в соответствии с «Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова». Распределение баллов по отдельным видам работ в процессе освоения дисциплины «Высшая математика» осуществляется в соответствии с разделом VIII.

### 1.7. Требования к адаптации учебно-методического обеспечения дисциплины для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Требования к адаптации учебно-методического обеспечения дисциплины для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов определены в Положении об организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ФГБОУ ВО «РЭУ им.Г.В.Плеханова». (<http://www.rea.ru>)

Набор адаптационных методов обучения, процедур текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации осуществляется исходя из специфических особенностей восприятия, переработки материала обучающимися с ограниченными возможностями здоровья с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы, программы реабилитации инвалида с учетом индивидуальных психофизических особенностей.

## II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Содержание разделов дисциплины

Содержание дисциплины «Высшая математика», описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Наименование раздела дисциплины (темы)	Содержание	Формируемые компетенции	Образовательные технологии
1	2	3	4
<b><i>Семестр 1 Раздел 1. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА</i></b>			
Тема 1. Элементы линейной алгебры	Цели, задачи, предмет и метод дисциплины. Междисциплинарные связи дисциплины «Высшая математика», ее роль и место в естественнонаучном цикле дисциплин. Основные понятия. Системы линейных уравнений. Определители. Свойства определителя. Решение систем линейных уравнений. Теорема Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Операции над матрицами. Обратная матрица.	ОПК-2	лекция; практическая работа; самостоятельная работа; анализ ситуационной задачи
Тема 2. Элементы векторной алгебры	Системы векторов, ранг матрицы. Линейная зависимость векторов. Свойства линейно зависимых векторов. Собственные векторы.	ОПК-2	Интерактивная лекция; практическая работа; самостоятельная работа
Тема 3. Элементы аналитической геометрии	Уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Уравнение плоскости. Некоторые задачи аналитической геометрии в пространстве. Кривые второго порядка. Окружность и эллипс. Гипербола. Парабола.	ОПК-2	лекция; практическая работа; самостоятельная работа; анализ ситуационной задачи
<b><i>Семестр 2 Раздел 2. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ</i></b>			
Тема 4. Элементы математического анализа	Область определения функции. Предел функции. Непрерывность и точки разрывов функции.	ОПК-2	лекция; практическая работа; самостоятельная работа; анализ ситуационной задачи
Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Основные правила дифференцирования. Таблица основных формул дифференцирования. Дифференциал. Производные различных порядков.	ОПК-2	лекция; практическая работа; самостоятельная работа
Тема 6. Основные теоремы дифференциального исчисления	Точка локального экстремума. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа	ОПК-2	лекция; практическая работа; самостоятельная работа
Тема 7. Исследование функций с помощью производных	Возрастание и убывание функции. Максимум и минимум функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Выпуклость функции. Асимптоты. Общий план исследования функций и построения графиков.	ОПК-2	интерактивная лекция; практическая работа; самостоятельная работа
Тема 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	Функции нескольких переменных, их непрерывность. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных.	ОПК-2	лекция; практическая работа; самостоятельная работа
Тема 9. Интегральное исчисление функции одной переменной	Неопределенный интеграл. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Некоторые приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.	ОПК-2	лекция; практическая работа; самостоятельная работа; анализ ситуационной задачи

1	2	3	4
Тема 10. <b>Дифференциальные уравнения</b>	Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения первого порядка и уравнение Бернулли. Дифференциальные уравнения второго порядка.	ОПК-2	лекция; практическая работа; самостоятельная работа
Тема 11. <b>Последовательности и ряды</b>	Ряд. Сумма ряда. Необходимый признак сходимости. Признак Даламбера. Признак Коши. Интегральный признак сходимости ряда. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные. Абсолютная и условная сходимость. Функциональные ряды. Степенные ряды. Интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена.	ОПК-2	лекция; практическая работа; самостоятельная работа; анализ ситуационной задачи



### III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе освоения дисциплины «Высшая математика» используются следующие образовательные технологии в виде контактной и самостоятельной работы:

#### 1. Стандартные методы обучения:

лекция;  
практическое занятие;  
письменные домашние задания;  
консультации преподавателей;  
самостоятельная работа студентов, в которую входит освоение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, выполнение указанных выше письменных или устных заданий, работа с литературой и др.

#### 2. Методы обучения с применением интерактивных форм образовательных технологий:

интерактивные лекции;  
обсуждение подготовленных студентами рефератов;  
практическое занятие (анализ ситуационной задачи).  
технологии: тесты, тренажеры, off-line (электронная почта) консультации и др.

### IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ, ИНФОРМАЦИОННОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 4.1 Рекомендуемая литература

##### Основная литература (О):

1. Математика: Учебное пособие / Данилов Ю. М., Никонова Н. В., Нуриева С. Н., Под ред. Журбенко Л. Н., Никоновой Г. А. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=186597>
2. Высшая математика: Учебник / Шипачев В.С. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 479 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=270419>
3. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В. С. Шипачев. — 10-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 304 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=344429>

##### Дополнительная литература (Д):

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное пособие / А.С. Бортакровский, А.В. Пантелеев. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-010206-1. - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=261798>
2. Математика в примерах и задачах: Учебное пособие/Журбенко Л. Н., Никонова Г. А., Никонова Н. В., Дегтярева О. М. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 372 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011256-5.- Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=119871>
3. Высшая математика : практикум / И.Г. Лурье, Т.П. Фунтикова. — Москва : Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2017. — 160 с. - ISBN 978-5-16-100262-9. - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=24530>
4. Математический анализ. Теория и практика: Учебное пособие / Шипачев В.С., - 3-е изд. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-16-010073-9. - Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=270420>
5. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие / Шершнева В.Г. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 168 с. (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка. КБС) ISBN 978-5-16-005479-7. - Режим доступа: <https://znanium.com/read?pid=558491>

#### 4.2 Перечень информационно-справочных систем

1. Информационная справочно-правовая система Консультант плюс (локальная версия)
2. Справочно-правовая система Гарант (локальная версия)
3. Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>
4. Mathcad-справочник по высшей математике -
5. <http://www.exponenta.ru/soft/Mathcad/learn/learn.asp>

#### 4.3 Перечень электронно-образовательных ресурсов

1. ЭБС «ИНФРА–М» <http://znanium.com>
2. ЭБС «Лань» [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)
3. ЭБС BOOK.ru <http://www.book.ru>

#### 4.4 Перечень профессиональных баз данных

1. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>
2. Библиографическая и реферативная база данных Scopus <https://www.elsevier.com/solutions/scopus>
3. База данных PATENTSCOPE <https://patentscope.wipo.int/search/ru/search.jsf>

#### 4.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Энциклопедиум [энциклопедии, словари, справочники] - справочный портал <http://enc.biblioclub.ru>
2. Сайт «Компьютерная поддержка учебно-методической деятельности филиала» <http://vrgteu.ru>
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - федеральная информационная система открытого доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-методических материалов для всех уровней образования: дошкольное, общее, среднее профессиональное, высшее, дополнительное <http://window.edu.ru/>

#### 4.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения

1. Операционная система Windows 10
2. Пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010 Rus,
3. Антивирусная программа Касперского Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Расширенный Rus Edition,
4. PeaZip, Adobe Acrobat Reader DC

#### 4.7 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### Раздел I. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА

#### Тема 1. Элементы линейной алгебры

Литература: О-1, О-2, О-3, Д-1, Д-2, Д-3, Д-5.

#### Методические указания:

При подготовке к практическому занятию необходимо изучить определение матрицы, виды матриц, действия над ними. Понятие определителя и формулы вычисления определителей 2-го и 3-го порядков помогут освоить алгоритм вычисления обратной матрицы. После изучения характеристик системы линейных уравнений (линейность, однородность и неоднородность, совместность и несовместность, определённость и неопределённость)

необходимо перейти к изучению трёх методов решения системы линейных уравнений с тремя неизвестными: формулы Крамера, метод Гаусса и метод обратной матрицы.

В ходе изучения лекционного материала и литературных источников по теме студенту необходимо усвоить основные формулы и правила выполнения действий над матрицами, алгоритм исследования системы линейных уравнений на совместность. Студент должен закрепить навыки выполнения действий над матрицами, получить навыки решения систем линейных уравнений с помощью определителей, методом исключения неизвестных, с помощью обратной матрицы.

### Вопросы для самопроверки:

1. Определение, виды матриц. Действия над матрицами
2. Вычисление определителей второго и третьего порядков
3. Вычисление определителей высших порядков
4. Обратная матрица
5. Решение систем линейных уравнений методом Крамера, методом Гаусса, методом обратной матрицы

### Задания для самоконтроля:

**Задание 1.** Вычислить: 1)  $\begin{vmatrix} 2\sin x & \cos x \\ -\cos x & \sin x \end{vmatrix}$ , 2)  $\begin{vmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 1 & 4 & -6 \\ 0 & 2 & 7 \end{vmatrix}$ .

**Задание 2.** Решить уравнение:  $4 \begin{pmatrix} -2 & 3 & 6 \\ 5 & 1 & -7 \end{pmatrix} - 3X = 2 \begin{pmatrix} 0 & 2 & 8 \\ 4 & -1 & 9 \end{pmatrix}$ .

**Задание 3.** Найти возможные произведения матриц:

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

**Задание 4.** Найти матрицы обратные данным: 1)  $A = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ -5 & 7 \end{pmatrix}$ ; 2)  $C = \begin{pmatrix} 3 & -4 & 1 \\ 2 & -5 & 3 \\ 2 & -1 & 1 \end{pmatrix}$ .

**Задание 5.** Исследовать на совместность и решить систему линейных уравнений:

$$\begin{cases} 7x_1 - 7x_2 - 2x_3 = 0 \\ 3x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 5 \\ x_1 - 3x_2 + 4x_3 = 1. \end{cases}$$

### Тематика рефератов, докладов, эссе:

1. Определители высших порядков и их приложения
2. Методы решений линейных уравнений
3. Построение обратной матрицы элементарными преобразованиями

### Тема 2. Элементы векторной алгебры

Литература: О-1, О-2, О-3, Д-1, Д-2, Д-3, Д-5.

#### Вопросы для самопроверки:

1. Векторные величины: основные понятия.

2. Координаты и модуль вектора. Векторное n-мерное пространство.
3. Линейные операции над векторами в координатной форме, их приложения.
4. Скалярное произведение векторов, его свойства, приложения.
5. Векторное произведение векторов, его свойства, приложения.
6. Смешанное произведение векторов, его свойства, приложения.
7. Базис векторного пространства и условие его существования.
8. Собственные векторы матриц

#### Задания для самостоятельной работы:

1. Доказать, что векторы  $a = (4, 1, 1)$ ,  $b = (2, 0, -3)$ ,  $c = (-1, 2, 1)$  линейно независимы, и найти разложение вектора  $x = (-9, 5, 5)$  по векторам  $a, b, c$ .
2. Найти координаты вектора  $x$  в базисе  $(e_1', e_2', e_3')$ , если он задан в базисе  $(e_1, e_2, e_3)$ .

$$x = \{10, 5, 1\} \cdot \begin{cases} e_1' = e_1 + e_2 + \frac{6}{5}e_3, \\ e_2' = 6e_1 - e_2, \\ e_3' = -e_1 + e_2 + e_3. \end{cases}$$

3. Доказать, что векторы  $a = (4, 1, 1)$ ,  $b = (2, 0, -3)$ ,  $c = (-1, 2, 1)$  линейно независимы, и найти разложение вектора  $x = (-9, 5, 5)$  по векторам  $a, b, c$ .
4. Исследовать на линейную зависимость систему векторов
 
$$a = \{5, 4, 3\},$$

$$b = \{3, 3, 2\},$$

$$c = \{8, 1, 3\}.$$
5. Найти координаты вектора  $x$  в базисе  $(e_1', e_2', e_3')$ , если он задан в базисе  $(e_1, e_2, e_3)$ .

$$x = \{6, -1, 3\} \cdot \begin{cases} e_1' = e_1 + e_2 + 2e_3, \\ e_2' = 2e_1 - e_2, \\ e_3' = -e_1 + e_2 + e_3. \end{cases}$$

6. Доказать, что векторы  $a = (-2, 0, 1)$ ,  $b = (1, 3, -1)$ ,  $c = (0, 4, 1)$  линейно независимы, и найти разложение вектора  $x = (-5, -5, 5)$  по векторам  $a, b, c$ .

#### Тема 3. Элементы аналитической геометрии

Литература: О-1, О-2, О-3, Д-1, Д-2, Д-3, Д-5.

#### Вопросы для самопроверки:

1. . Длина отрезка и деление его в заданном соотношении.
2. Основные виды уравнения прямой на плоскости.
3. Уравнение пучка прямых. Угловой коэффициент прямой и его приложения.
4. Взаимное расположение прямых на плоскости.
5. . Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Расстояние от точки до прямой.
6. Окружность: характеристики, график.
7. . Эллипс: характеристики, график.
8. Гипербола: характеристики, график.
9. Парабола: характеристики, график.
10. Методы преобразования общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.
11. Определение типа кривой второго порядка при помощи инвариант.
12. Уравнения плоскости.
13. Уравнения прямой в пространстве.

#### Задания для самостоятельной работы:

1. Написать уравнение перпендикуляра, опущенного из точки  $M(3;2;1)$  на прямую  $\frac{x+1}{1} = \frac{y-1}{3} = \frac{z-1}{-2}$
2. Доказать, что прямые  $3x-4y-6=0$  и  $6x-8y+28=0$  параллельны и определить расстояние между ними.
3. Найти расстояние от точки  $M(5;1;-1)$  до плоскости  $x-2y-2z+4=0$ . Построить прямую, проходящую через точку  $M$  перпендикулярно плоскости  $x-2y-2z+4=0$ .
4. Найти длину и уравнение высоты  $BD$  в треугольнике с вершинами  $A(-3;0)$ ,  $B(2;5)$ ,  $C(3;2)$ .
5. Найти площадь параллелограмма, построенного на векторах  $a = 3i-2j+k$ ,  $b = 4j-5k$ .

## Раздел 2. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

### Тема 4. Элементы математического анализа

Литература: О-1, О-2, О-3, Д-1, Д-2, Д-3, Д-5.

#### Вопросы для самопроверки:

1. Дайте определение множества, подмножества, объединения, пересечения множеств, пустого множества.
2. Классифицируйте основные числовые множества.
3. Дайте определение интервала, отрезка и окрестности точки.
4. Дать определение функции, привести примеры функций.
5. Основные характеристики функций.
6. Элементарные функции (графики).
7. Предел функции. Методы вычисления пределов.
8. Непрерывность функций.
9. Применение функций в экономике
10. Дать определение функции нескольких переменных, привести примеры.
11. Основные характеристики функций нескольких переменных.
12. Предел функции нескольких переменных.
13. Непрерывность функций нескольких переменных.
14. Экономические иллюстрации функций нескольких переменных.

#### Задания для самостоятельной работы:

1. Найти область определения функции  $y = \frac{4x}{x^2 - 1}$ .
2. Исследовать функцию на четность-нечетность:  $y = \frac{(4-x)^3}{x^4 - 5}$
3. Вычислить предел  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)(x+1)}{x^4 + 4x^2 - 5}$
4. Построить график, указать характер разрыва в точках разрыва, если такие имеются:

$$y = \begin{cases} x+1, & x < 1, \\ x^2 + x, & 1 \leq x \leq 2, \\ -2x-1, & x > 2 \end{cases}$$

5. Доказать, что функция непрерывна в точке  $x_0$ :  $y = 5x^2 - 1$ ,  $x_0 = 6$ .
6. Найти и изобразить область определения функции  $z = \sqrt{1-x^2-y^2}$ .
7. Для функции полезности  $u = x^{0.5} y^{0.5}$  построить линию уровня, проходящую через точку  $M(4;1)$ .

8. Дана производственная функция Кобба-Дугласа  $Q = 3K^{\frac{1}{4}}L^{\frac{3}{4}}$ . Рассчитать значение выпуска продукции при  $K=16, L=81$ .
9. Задана производственная функция  $Q = 0,5K^{\frac{1}{3}}L^{\frac{2}{3}}$ , где  $Q$  – выпуск продукции,  $K$  – затраты капитала,  $L$  – затраты труда. Затраты труда уменьшились на 50%. Как следует изменить затраты капитала, чтобы компенсировать уменьшение затрат труда, т.е. сохранить выпуск продукции?
10. Задана производственная функция  $Q = 0,5K^{\frac{1}{3}}L^{\frac{2}{3}}$ , где  $Q$  – выпуск продукции,  $K$  – затраты капитала,  $L$  – затраты труда. Затраты труда увеличились на 25%. На сколько процентов следует изменить затраты капитала, чтобы выпуск продукции остался неизменным?

#### Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Литература: О-1, О-2, О-3, Д-1, Д-2, Д-3, Д-5.

##### Вопросы для самопроверки:

1. Дать определение производной и дифференциала функции, привести примеры.
2. Механический и геометрический смысл производной функции.
3. Производные обратной, сложной, неявной, параметрически заданной функций.
4. Производные высших порядков.
5. Экстремумы функции.
6. Применение дифференциального исчисления к исследованию функций и построению графиков функций.
7. Применение дифференциального исчисления в экономике.

##### Задания для самостоятельной работы:

1. Записать уравнение касательной к функции в заданной точке:  
 $y = (4x - x^2)/4, \quad x_0 = 2.$
2. Вычислить приближенно с помощью дифференциала:  $y = \sqrt[3]{x}, \quad x = 7,76.$
3. Найти производную  $n$ -го порядка:  $y = xe^{ax}.$
4. Вычислить производную сложной функции  $y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$
5. Вычислить производную параметрической функции  $\begin{cases} x = \frac{3t^2 + 1}{3t^3}, \\ y = \sin\left(\frac{t^3}{3} + t\right). \end{cases}$

#### Тема 6. Основные теоремы дифференциального исчисления

Литература: О-1, О-2, О-3, Д-1, Д-2, Д-3, Д-5.

##### Вопросы для самопроверки:

1. Теорема Ферма. (О равенстве нулю производной)
2. Геометрический смысл теоремы Ферма
3. Теорема Ролля. (О нуле производной функции, принимающей на концах отрезка равные значения)
4. Геометрический смысл теоремы Ролля
5. Теорема Лагранжа. (О конечных приращениях)
6. Теорема Ролля есть частный случай теоремы Лагранжа
7. Теорема Коши. (Об отношении конечных приращений двух функций)

##### Задания для самостоятельной работы:

1. Исследовать методами дифференциального исчисления функции и построить графики.

$$y = x^6 - 3x^4 + 3x^2 - 5;$$

2. Исследовать методами дифференциального исчисления функции и построить графики.

$$y = (2x^3) / (x^2 - 4);$$

3. Исследовать методами дифференциального исчисления функции и построить графики.

$$y = x + \ln(x^2 - 1);$$

## Тема 7. Исследование функций с помощью производных

Литература: О-1, О-2, О-3, Д-1, Д-2, Д-3, Д-5.

### Вопросы для самопроверки:

1. Теоремы возрастания (убывания) и экстремума функции.
2. Алгоритм исследования функции на экстремум.
3. Выпуклость (вогнутость) и точки перегиба функции.
4. Асимптоты графика функции.
5. Алгоритм полного исследования функции.

### Задания для самостоятельной работы:

1. Найти область определения функции  $y = \frac{3}{\sqrt{x^2 - 16}}$
2. Исследовать функцию и построить график  $y = \frac{x}{x^2 - 4}$
3. Найти области определения функций  $y = \lg(2 - x)$
4. Определить интервалы выпуклости и вогнутости функции  $y = \frac{1}{x^2 - x - 12}$
5. Найти асимптоты функции  $y = \frac{5x^2 - 7x + 12}{x^2 - 1}$

## Тема 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

Литература: О-1, О-2, О-3, Д-1, Д-2, Д-3, Д-5.

### Вопросы для самопроверки:

1. Дать определение функции нескольких переменных, привести примеры.
2. Основные характеристики функций нескольких переменных.
3. Предел функции нескольких переменных.
4. Непрерывность функций нескольких переменных.
5. Экономические иллюстрации функций нескольких переменных.

### Задания для самостоятельной работы:

1. Найти частные производные функции  $z = xy(4 - x - y)$ .
2. Найти критические точки функции  $z = x^3 + 8y^3 - 6xy$ , определить характер экстремума в них.
3. Найти наибольшее и наименьшее значение функции  $z = x^2 + y^2 - xy + x + y$  в заданной области:  $x = 0$ ,  $y = 0$ ,  $x + y = -3$ .
4. Для функции полезности  $u = x^{0.5}y^{0.5}$  построить градиент-вектор в точке М(4;1).
5. Определить условный экстремум функции  $u = x^{0.5}y^{0.5}$  при ограничении  $x + y = 150$ .

## Тема 9. Интегральное исчисление функции одной переменной

Литература: О-1, О-2, О-3, Д-1, Д-2, Д-3, Д-5.

### Вопросы для самопроверки:

1. Дать определение первообразной функции, привести примеры.
2. Неопределенный интеграл. Интегрирование путем замены.
3. Неопределенный интеграл. Интегрирование по-частям.
4. Неопределенный интеграл. Интегрирование тригонометрических функций.
5. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Методы и способы интегрирования.
6. Экономические иллюстрации определенного интеграла.

### Задания для самостоятельной работы:

1. Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y=x^2+4x$ ,  $y=x+4$ .
2. Вычислите неопределенный интеграл  $\int \left( 2\cos x + e^x - \frac{x}{\sqrt{x}} \right) dx$ .
3. Вычислите неопределенный интеграл (интегрирование по-частям)  $\int xe^{3x} dx$ .
4. Найти прирост капитала предприятия на данном промежутке времени, если скорость изменения инвестиций имеет следующий вид:  $I(t) = c\sqrt[t]{t^b} + d$ ,  $\alpha \leq t \leq \beta$ .
5. Распределение дохода в некоторой стране определяется кривой Лоренца:  $y = ax^2 + bx$ . Какую часть дохода получают  $c\%$  наиболее низко оплачиваемого населения? Посчитать коэффициент неравномерности распределения совокупного дохода, если  $a=0,87$ ,  $b=0,13$ ,  $c=12$ .

## Тема 10. Дифференциальные уравнения

Литература: О-1, О-2, О-3, Д-1, Д-2, Д-3, Д-5.

### Вопросы для самопроверки:

1. Дать определение дифференциального уравнения, привести примеры.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия. Задачи Коши.
3. Дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.
4. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
5. Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнение Бернулли.
6. Дифференциальные уравнения высших порядков.
7. Дифференциальные уравнения, допускающие понижения порядка.
8. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
9. Линейные неоднородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
10. Приложения дифференциальных уравнений к экономике.

### Задания для самостоятельной работы:

1. Решить задачу Коши  $y'=2y+1$ ,  $y(3)=1$ .
2. Найдите общее решение дифференциального уравнения  $y^2 + x^2 y' = xy y'$ .
3. Найдите частное решение дифференциального уравнения  $y' + 2xy = xe^{-x^2}$ .
4. Решить дифференциальное уравнение  $\cos y dx = (x + 2 \cos y) \sin y dy$ .



5. Функция спроса и предложения на некоторый товар имеет вид  $q = f(p, p')$  и  $s = f(p, p')$ . Найти:
- зависимость равновесной цены от времени, если  $p = a$  в момент времени  $t = 0$ ;
  - $\lim_{t \rightarrow \infty} p$ , является ли равновесная цена устойчивой?
  - построить график.

$$q = 50 - 2p - 4 \frac{dp}{dt},$$

$$s = 70 + 2p - 5 \frac{dp}{dt},$$

$$p = 10$$

- Решить дифференциальное уравнение  $y'' + y' - 2y = 0$ .
- Найти общее решение дифференциального уравнения, выполнить проверку  $y'' - 4y' = 0$ .
- Составить характеристическое уравнение и найти общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 2y' + y = 0$ .
- Решить однородное дифференциальное уравнение второго порядка  $y'' - 2y' + 10y = 0$ .
- Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям  $y(0) = 1, y'(0) = 2, y'' - 4y = 0$ .

## Тема 11. Последовательности и ряды

Литература: О-1, О-2, О-3, Д-1, Д-2, Д-3, Д-5.

### Вопросы для самопроверки:

- Дать определение числового ряда. Привести примеры.
- Положительные числовые ряды. Сходимость и сумма ряда.
- Необходимый и достаточный признаки сходимости положительных числовых рядов.
- Знакопеременный ряд. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда. Абсолютная и условная сходимость.
- Знакопеременный ряд. Признак Лейбница. Остаток ряда. Оценка остатка ряда с помощью признака Лейбница.
- Функциональный ряд. Область сходимости функционального ряда.
- Степенной ряд. Интервал и радиус сходимости. Нахождение радиуса сходимости с помощью признака Даламбера.
- Ряд Тейлора. Ряд Макларена. Разложение функций в степенные ряды.
- Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.
- Применение рядов в экономике.

### Задания для самостоятельной работы:

- Определите характер сходимости знакопеременного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^5}{5^n} (-5)^n$ .
- Доказать сходимость ряда по признаку Даламбера  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)^5}{2^n}$ .

3. Доказать сходимость ряда по признаку Коши  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3n+1)^n}{4^n}$ .
4. Доказать сходимость ряда по интегральному признаку  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n+1}$ .
5. Исследовать сходимость ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3+2^n}$ .
6. Определите область сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2(x-3)^n}{(n^4+1)^2}$ .
7. Разложите функцию  $y = 2e^{x+1} - x^2 - 4x$  в ряд Тейлора в окрестности точки  $x=1$ .
8. Разложите функцию  $y = 2e^{x+1} - x^2 - 4x$  в ряд Маклорена.
9. Оцените остаточный член ряда при разложении функции  $y = 2e^{x+1} - x^2 - 4x$  в ряд Тейлора в окрестности точки  $x=2$ .
10. Вычислить значение  $\cos 0,8$  с точностью 0,001.

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения: в форме электронного документа; в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха и нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

#### 4.8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации дисциплины «Высшая математика» используются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, оборудованные мультимедийным оборудованием и учебно-наглядными пособиями, для практических занятий, групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала.

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения с учетом рекомендаций медико-социальной экспертизы, программы реабилитации инвалида с учетом индивидуальных психофизических особенностей на основании заявления студента.

## V. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Тематический план изучения дисциплины «Высшая математика» для студентов очной формы обучения представляет содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием часов и видов занятий, самостоятельной работы и формы контроля, таблица 5.1

Таблица 5.1 - Тематический план изучения дисциплины «Высшая математика» для студентов очной формы обучения

Наименование разделов и тем	Контактная работа, час										Самостоятельная работа*			Формы текущего контроля (КСР)
	Аудиторные часы					Индивидуальная консультация, ИК	Контактная работа по промежуточной аттестации, Катт	Консультация перед экзаменом, КЭ	Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии, Каттэкз					
	лекции	практические занятия	лабораторные работы	всего	в т.ч. интерактивные формы / часы									
<b>Семестр 1. Раздел 1. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА</b>														
Тема 1. Элементы линейной алгебры	10	10	0	20		АСЗ 2	-		-	-	Лит. ЗС, Р	15		ПЗС, Р, ОИ пр
Тема 2. Элементы векторной алгебры	8	8	0	16		АСЗ 4	-		-	-	Лит. ЗС, Р	16,75		ПЗС, Р, ОИ л
Тема 3. Элементы аналитической геометрии	10	10	0	20		АСЗ 6	-		-	-	Лит. ЗС, Р	20		ПЗС, КР, Т, ОИ пр
<b>Итого:</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>56</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>-</b>	<b>0,25</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		<b>51,75</b>		<b>Зачет с оценкой</b>
<b>Всего за семестр</b>				<b>56</b>				<b>0,25</b>				<b>51,75</b>		<b>108</b>
<b>Семестр 2. Раздел 2. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ</b>														
Тема 4. Элементы математического анализа	2	2	0	4							Лит. ЗС, Р	4		ПЗС
Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	4	4	0	8		АСЗ 2					Лит. ЗС, Р	8		ПЗС, ОИ пр, К
Тема 6. Основные теоремы	2	0	0	2							Лит. ЗС,	2		ПЗС

дифференциального исчисления											<i>P</i>			
Тема 7. Исследование функций с помощью производных	4	4	0	8							<i>Лит.</i> <i>ЗС,</i> <i>Р</i>	8		<i>ПЗС, Т</i>
Тема 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	4	4	0	8	<i>АСЗ</i> <i>4</i>						<i>Лит.</i> <i>ЗС,</i> <i>Р</i>	8		<i>ПЗС ОИ л</i>
Тема 9. Интегральное исчисление функции одной переменной	4	6	0	10		<i>АСЗ</i> <i>4</i>					<i>Лит.</i> <i>ЗС,</i> <i>Р</i>	8		<i>ПЗС, ОИ нр Т</i>
Тема 10. Дифференциальные уравнения	4	4	0	8							<i>Лит.</i> <i>ЗС,</i> <i>Р</i>	8		<i>ПЗС КР,</i>
Тема 11. Последовательности и ряды	4	4	0	8		<i>АСЗ</i> <i>2</i>					<i>Лит.</i> <i>ЗС,</i> <i>Р</i>	4		<i>ПЗС, ОИ нр,</i>
<b>Итого:</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>56</b>	<b>4</b>	<b>8</b>			<b>2</b>	<b>0,35</b>		<b>52</b>	<b>33,65</b>	<i>Экзамен</i>
<b>Всего за семестр</b>				<b>56</b>					<b>2</b>	<b>0,35</b>		<b>52</b>	<b>33,65</b>	<b>144</b>

Тематический план изучения дисциплины «Высшая математика» для студентов заочной формы обучения представляет содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием часов и видов занятий, самостоятельной работы и формы контроля, таблица 5.2

Таблица 5.2 - Тематический план изучения дисциплины «Высшая математика» для студентов заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	Контактная работа, час										Самостоятельная работа*			Формы текущего контроля (КСР)
	Аудиторные часы					Индивидуальная консультация, ИК	Контактная работа по промежуточной аттестации, Катт	Консультация перед экзаменом, КЭ	Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии, Каттэкз					
	лекции	практические занятия	лабораторные работы	всего	в т.ч. интерактивные формы / часы					лекции	практические занятия			
<b>Семестр 1. Раздел 1. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА</b>														
Тема 1. Элементы линейной алгебры	1	2	0	3		<i>АСЗ</i> <i>2</i>	-		-	-	<i>Лит.</i> <i>КР</i>	30		<i>КР, ОИ нр</i>
Тема 2. Элементы векторной алгебры	0,5	2	0	2,5			-		-	-	<i>Лит.</i> <i>КР</i>	25		<i>КР</i>

Тема 3. Элементы аналитической геометрии	0,5	2	0	2,5		АСЗ 2	-		-	-	Лит. КР	41		КР, ОИ пр
<b>Итого:</b>	2	6	0	8		4	-	0,25	-	-		96	3,75	Зачет с оценкой
<b>Всего за семестр</b>				8				0,25				96	3,75	108
<b>Семестр 2. Раздел 2. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ</b>														
Тема 4. Элементы математического анализа		0,5	0	0,5							Лит. КР	10		КР
Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной		2	0	2		АСЗ 2					Лит. КР	14		КР, ОИ пр л
Тема 6. Основные теоремы дифференциального исчисления		0	0								Лит. КР	15		КР
Тема 7. Исследование функций с помощью производных		1	0	1							Лит. КР	20		КР, ОИ л
Тема 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	2					АСЗ 2					Лит. КР	20		КР ОИ л
Тема 9. Интегральное исчисление функции одной переменной		1	0	1,25							Лит. КР	20		КР ОИ пр л
Тема 10. Дифференциальные уравнения		1	0	1,25							Лит. КР	20		КР
Тема 11. Последовательности и ряды		0,5	0	0,75							Лит. КР	8		КР
<b>Итого:</b>	2	6	0	8	2	2			2	0,35		127	6,65	Экзамен
<b>Всего за семестр</b>				8					2	0,35		127	6,65	144

Тематический план изучения дисциплины «Высшая математика» для студентов очно-заочной формы обучения представляет содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием часов и видов занятий, самостоятельной работы и формы контроля, таблица 5.3

Таблица 5.3 - Тематический план изучения дисциплины «Высшая математика» для студентов очно-заочной формы обучения

Наименование разделов и тем	Контактная работа, час										Самостоятельная работа*			Формы текущего контроля (КСР)
	Аудиторные часы						Индивидуальная консультация, ИК	Контактная работа по промежуточной аттестации, Катт	Консультация перед экзаменом, КЭ	Контактная работа по промежуточной аттестации в период экз. сессии, Каттэкз				
	лекции	практические занятия	лабораторные работы	всего	в т.ч. интерактивные формы /часы									
<b>Семестр 1. Раздел 1. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ И ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА</b>														
Тема 1. Элементы линейной алгебры	4	8	0	12		АСЗ 2	-		-	-	Лит. ЗС, Р	25		ПЗС, Р, ОИ пр
Тема 2. Элементы векторной алгебры	4	6	0	10		АСЗ 4	-		-	-	Лит. ЗС, Р	25,75		ПЗС, Р, ОИ л
Тема 3. Элементы аналитической геометрии	4	6	0	10		АСЗ 4	-		-	-	Лит. ЗС,	25		ПЗС, КР, Т, ОИ пр
<b>Итого:</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>0,25</b>	<b>-</b>	<b>-</b>		<b>75,75</b>		<b>Зачет с оценкой</b>
<b>Всего за семестр</b>				<b>32</b>				<b>0,25</b>				<b>75,75</b>		<b>108</b>
<b>Семестр 2. Раздел 2. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ</b>														
Тема 4. Элементы математического анализа	1	1	0	2		АСЗ 2					Лит. ЗС,	9		ПЗС, ОИ пр
Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	2	0	4							Лит. ЗС,	9		ПЗС
Тема 6. Основные теоремы дифференциального исчисления	1	0	0	1							Лит. ЗС,	9		ПЗС
Тема 7. Исследование функций с помощью	2	4	0	6		АСЗ 4					Лит. ЗС,	9		ПЗС, ОИ л

производных														
Тема 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	2	2	0	4							Лит. ЗС,	10		ПЗС
Тема 9. Интегральное исчисление функции одной переменной	2	4	0	6		АСЗ 4					Лит. ЗС,	10		ПЗС, ОИ пр
Тема 10. Дифференциаль-ные уравнения	2	4	0	6							Лит. ЗС,	10		ПЗС
Тема 11. Последовательности и ряды	2	1	0	3		АСЗ 2					Лит. ЗС,	10		ПЗС, ОИ пр, КР, Т
<b>Итого:</b>	<b>14</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>8</b>			<b>2</b>	<b>0,35</b>		<b>76</b>	<b>33,65</b>	<b>Экзамен</b>
<b>Всего за семестр</b>				<b>32</b>					<b>2</b>	<b>0,35</b>		<b>76</b>	<b>33,65</b>	<b>144</b>

\*Формы самостоятельной работы студентов по дисциплине «Высшая математика» определены в Методическом пособии по проведению практических занятий и организации самостоятельной работы по дисциплине «Высшая математика» для студентов направления подготовки программы бакалавриата 38.03.06 Торговое дело, направленность (профиль) программы «Коммерция».

Таблица 5.4 Сокращения, используемые в Тематическом плане изучения дисциплины

Сокращение	Вид работы
Р	Реферат
Лит.	Работа с литературой
АСЗ	Анализ ситуационной задачи
ЗС	Задания для самоконтроля
ПЗС	Проверка задания для самоконтроля
КР	Контрольная работа
Т	Тест
ОИ пр	Оценка работы студентов на интерактивном занятии
ОИ л	Оценка работы студентов на интерактивном занятии лекции

## VI. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине «Высшая математика» разработаны в соответствии с требованиями Положения «О фонде оценочных средств в ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В. Плеханова». ФОС хранится на кафедре, обеспечивающей преподавание данной дисциплины.

Планируемые результаты обучения студентов по дисциплине «Высшая математика» представлены в разделе II «Содержание дисциплины».

Типовые контрольные задания по дисциплине «Высшая математика», необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности включают в себя:

### 1. Вопросы к зачету с оценкой (1 семестр)

Номер вопроса	Перечень вопросов к зачету с оценкой
1.	Матрицы, основные понятия.
2.	Операции над матрицами.
3.	Свойства операций над матрицами.
4.	Определители, понятия виды.
5.	Определители 2 и 3 порядка.
6.	Определители высших порядков.
7.	Свойства определителей.
8.	Обратная матрица.
9.	Способы нахождения обратной матрицы. Формула для вычисления обратной матрицы.
10.	Вычисление обратной матрицы с помощью построения.
11.	Ранг матрицы.
12.	Способы вычисления рангов матриц.
13.	Системы линейных уравнений, основные понятия.
14.	Решение систем линейных уравнений с помощью формул Крамера.
15.	Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
16.	Решение систем линейных уравнений. Теорема Кронекера – Капелли.
17.	Решение систем линейных уравнений. Метод Гаусса.
18.	Решение линейных однородных систем уравнений.
19.	Векторы основные понятия.
20.	Векторы и линейные операции над ними.



21.	Проекция вектора на ось.
22.	Разложение вектора по ортам координатных осей.
23.	Модуль вектора. Направляющие косинусы.
24.	Определение скалярного произведения.
25.	Скалярное произведение векторов и его свойства.
26.	Выражение скалярного произведения через координаты.
27.	Приложения скалярного произведения.
28.	Определение векторного произведения.
29.	Векторное произведение векторов и его свойства.
30.	Выражение векторного произведения через координаты.
31.	Приложения векторного произведения.
32.	Определение смешанного произведения.
33.	Смешанное произведение векторов и его свойства.
34.	Выражение смешанного произведения через координаты.
35.	Некоторые приложения смешанного произведения.
36.	Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов.
37.	Ортогональная система векторов.
38.	Базис пространства.
39.	Разложение вектора по произвольному базису.
40.	Собственные значения и собственные векторы матрицы.
41.	Приведение квадратной матрицы к диагональному виду.
42.	Ортогональные и симметрические матрицы.
43.	Квадратичные формы.
44.	Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
45.	Определение положительной и отрицательной квадратичной формы.
46.	Линии на плоскости.
47.	Основные понятия линии.
48.	Различные виды уравнений прямой на плоскости.
49.	Прямая линия на плоскости. Различные виды задач.
50.	Линии второго порядка на плоскости.
51.	Основные понятия общего уравнения линии второго порядка.
52.	Окружность уравнения понятия, свойства.
53.	Эллипс уравнения понятия, свойства.
54.	Гипербола уравнения понятия, свойства.
55.	Парабола уравнения понятия, свойства.
56.	Уравнение поверхности и линии в пространстве.
57.	Основные понятия. Уравнение плоскости в пространстве.
58.	Плоскость. Основные задачи.
59.	Уравнение прямой в пространстве. Понятия.
60.	Уравнения прямых в пространстве. Основные задачи.
61.	Прямая и плоскость в пространстве. Понятия.
62.	Прямая и плоскость в пространстве. Основные задачи.
63.	Балансовый метод анализа экономических показателей.
64.	Экономико-математическая модель межотраслевого баланса.
65.	Задачи межотраслевого баланса.

66.	Понятие и анализ балансовой модели.
67.	Построение балансовых моделей.
68.	Задачи на построение балансовых моделей.
69.	Применение формул обращения.
70.	Построение балансовых моделей.
71.	Понятие структурной матрицы.
72.	Задачи приводящие к структурным моделям.

### Практические задания к зачету с оценкой

Номер вопроса	Практические задания к зачету
1.	Найти определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & -5 & 4 & 3 \\ 3 & -4 & 7 & 5 \\ 4 & -9 & 8 & 5 \\ -3 & 2 & -5 & 3 \end{pmatrix}$
2.	. Найти ранг матрицы $\begin{pmatrix} -5 & 1 & 5 & 2 & 1 \\ 6 & -2 & -10 & -4 & 1 \\ 7 & 1 & 5 & 5 & -8 \end{pmatrix}$
3.	Исследовать систему на совместность, найти общее решение и одно частное решение. $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 - x_3 - 6x_4 = 0 \\ 4x_1 - x_2 - x_3 - 4x_4 = 0 \\ x_1 + 4x_2 + 3x_3 - 2x_4 = 0 \end{cases}$
4.	Исследовать систему на совместность, найти общее решение и одно частное решение. $\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 - x_4 = 4 \\ 2x_1 + 5x_2 + 3x_3 + 2x_4 = -1 \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 + x_4 = 2 \end{cases}$
5.	. Решить систему линейных уравнений матричным методом $\begin{cases} 2x + y + z = 3; \\ 5x - 2y + 3z = 0; \\ x + 2z = 5. \end{cases}$
6.	Решить систему линейных уравнений методом Крамера $\begin{cases} x + y - z = -4 \\ 2x + 3y + z = -1 \\ x - y + 2z = 6 \end{cases}$
7.	Найти определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} -3 & 9 & 3 & 2 \\ -5 & -8 & 2 & 7 \\ -4 & -5 & -3 & -2 \\ 7 & -8 & -4 & -5 \end{pmatrix}$
8.	. Дана система трех линейных уравнений с тремя неизвестными. Доказать совместимость этой

	системы и решить ее матричным методом. $\begin{cases} 3x_1 + x_2 + x_3 = 1, \\ x_1 + 2x_2 - 2x_3 = 7, \\ 2x_1 - 3x_2 + 6x_3 = -14. \end{cases}$
<b>9.</b>	Дана система линейных уравнений. Доказать ее совместность и решить методом Крамера. $\begin{cases} x_1 + x_2 - x_3 = -4, \\ 4x_1 - 3x_2 + x_3 = 3, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = -5. \end{cases}$
<b>10.</b>	Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 9 & 3 \\ 7 & 2 \end{pmatrix}$ , $B = \begin{pmatrix} 5 & 7 \\ 3 & 6 \end{pmatrix}$ . Найти $A^T \cdot B - 2B + 3E$
<b>11.</b>	Найти матрицу обратную к данной $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$
<b>12.</b>	Дана система линейных уравнений. Доказать ее совместность и решить средствами матричного исчисления. $\begin{cases} 4x_1 - 3x_2 + 2x_3 = 9, \\ 2x_1 + 5x_2 - 3x_3 = 4, \\ 5x_1 + 6x_2 - 2x_3 = 18. \end{cases}$
<b>13.</b>	Решить систему уравнений методом Гаусса $\begin{cases} 3x + 2y + z = 5, \\ x + y - z = 0, \\ 4x - y + 5z = 3. \end{cases}$
<b>14.</b>	Найти определитель матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & -5 & 4 & 3 \\ 3 & -4 & 7 & 5 \\ 4 & -9 & 8 & 5 \\ -3 & 2 & -5 & 3 \end{pmatrix}$
<b>15.</b>	Найти матрицу обратную к данной $A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & -1 \\ 1 & -1 & 3 \\ 2 & 6 & -2 \end{pmatrix}$ .
<b>16.</b>	Исследовать систему на совместность, найти общее решение и одно частное решение. $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 - x_4 + x_5 = 1 \\ x_1 + x_2 + 3x_3 - 2x_4 + x_5 = 8 \\ x_1 + x_2 - 5x_3 + x_4 + 2x_5 = -10 \end{cases}$
<b>17.</b>	Определить собственные значения и собственные векторы матрицы $\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -1 & -3 \end{pmatrix}$ .
<b>18.</b>	Выяснить является ли данная система векторов $A_1(1,2,3)$ , $A_2(2,-1,1)$ , $A_3(1,3,4)$ линейно зависимой или линейно независимой.

19.	Доказать, что векторы $a = (4, 1, 1)$ , $b = (2, 0, -3)$ , $c = (-1, 2, 1)$ линейно независимы, и найти разложение вектора $x = (-9, 5, 5)$ по векторам $a, b, c$ .
20.	На векторах $\overrightarrow{AB} = i + j$ и $\overrightarrow{AC} = -k - 3j$ как на сторонах построен треугольник. Найти длину стороны $CB$ .
21.	Даны вершины треугольника ABC: A (2; -1), B (-2; -2), C (3; 4). Найти: уравнения сторон; длину стороны BC; уравнение высоты, опущенной из вершины A; площадь треугольника ABC.
22.	Запишите уравнение прямой, проходящей через точку N(2;0;1) перпендикулярно плоскости $2x+3y-z+5=0$ .
23.	Даны координаты вершин пирамиды A1A2A3A4. Средствами векторной алгебры найти: длину ребра A1A2; угол между ребрами A1A2 и A1A4; площадь грани A1A2A3; объем пирамиды. A1(4, 2, 5), A2(0, 7, 2), A3(0, 2, 7), A4(1, 5, 0).
24.	Найти длину и уравнение высоты BD в треугольнике с вершинами A(-3;0), B(2;5), C(3;2).
25.	Даны вершины треугольника ABC: A (12; 0), B (18; 8), C (0; 5). Найти: уравнения сторон; длину стороны BC; уравнение высоты, опущенной из вершины A; площадь треугольника ABC.
26.	Даны координаты точек A(1,-4,1), B(4,4,0), C(-1,2,-4), D(-9,7,8), N(-1,3,5). Составить уравнения прямых (AB) и (CD). Найти угол между (AB) и (CD). Составить уравнение плоскости (ABC). Написать уравнение прямой, проходящей через точку D, перпендикулярно плоскости (ABC). Найти расстояние от точки N до плоскости (ABC).
27.	. Найти длину и уравнение высоты BD в треугольнике с вершинами A(-3;0), B(2;5), C(3;2).
28.	Найти расстояние от точки M(5;1;-1) до плоскости $x-2y-2z+4=0$ . Построить прямую, проходящую через точку M перпендикулярно плоскости $x-2y-2z+4=0$ .
29.	Написать уравнение прямой, проходящей через точку M(-4;3) и отсекающей от координатного угла треугольник площадью, равной 3.
30.	Доказать, что прямые $3x-4y-6=0$ и $6x-8y+28=0$ параллельны и определить расстояние между ними.
31.	. Найти двугранный угол между плоскостями $x - 3y + 5 = 0$ и $2x - y + 5z - 16 = 0$
32.	Написать уравнение перпендикуляра, опущенного из точки M(3;2;1) на прямую $\frac{x+1}{1} = \frac{y-1}{3} = \frac{z-1}{-2}$
33.	Написать каноническое уравнение прямой $\begin{cases} 2x + y + z - 2 = 0 \\ 2x - y - 3z + 6 = 0 \end{cases}$
34.	. Найти расстояние от точки D (-12; 7, -1) до плоскости, проходящей через точки A (-3; 4; -7), B (1; 5; -4), C (-2; -2; 0).
35.	Найти уравнение высоты AD, в треугольнике с вершинами A (3; 4), B (2; -1), C (1; -7).

<b>36.</b>	Даны вершины треугольника ABC: A (2; -1), B (-2; -2), C (3; 4). Найти уравнение медианы, опущенной из вершины A.
------------	--

### 3. Вопросы к экзамену (2 семестр)

Номер вопроса	Перечень вопросов к экзамену
1	Множества. Основные понятия и определения.
2	Числовые множества. Множество действительных чисел.
3	Числовые промежутки. Окрестность точки.
4	Множество комплексных чисел.
5	Формы записи комплексных чисел.
6	Сложение комплексных чисел.
7	Вычитание комплексных чисел.
8	Умножение комплексных чисел.
9	Деление комплексных чисел.
10	Возведение комплексного числа в степень.
11	Извлечение корня из комплексного числа.
12	Функция. Определение, способы задания, примеры.
13	Основные характеристики функции.
14	Основные элементарные функции и их графики.
15	Обратная функция.
16	Сложная функция.
17	Числовая последовательность.
18	Предел числовой последовательности.
19	Предел функции в точке.
20	Предел функции на бесконечности.
21	Односторонние пределы.
22	Свойства пределов.
23	Бесконечно большая функция.
24	Бесконечно малая функция.
25	Связь между функцией, ее пределом и бесконечно малой функцией.
26	Основные теоремы о пределах.
27	Признаки существования пределов.
28	Первый замечательный предел.
29	Второй замечательный предел.
30	Эквивалентные бесконечно малые функции.
31	Непрерывность функции в точке.
32	Непрерывность функций в интервале и на отрезке.
33	Точки разрыва и их классификация.
34	Основные теоремы о непрерывных функциях.
35	Задачи, приводящие к понятию производной.
36	Определение производной функции одной переменной.
37	Правила дифференцирования.
38	Механический смысл производной первого порядка.
39	Геометрический смысл производной первого порядка.
40	Уравнение касательной и нормали к кривой.
41	Производные высших порядков.
42	Дифференциал функции.
43	Производная сложной функции.
44	Производная от неявно заданной функции.
45	Производная от параметрически заданной функции.
46	Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
47	Правило Лопиталья для вычисления предела функции.
48	Интервалы монотонности функции.

49	Экстремумы функции.
50	Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
51	Выпуклость, вогнутость графика функции.
52	Точки перегиба.
53	Асимптоты графика функции.
54	Общая схема исследование функций.
55	Эластичность функции и ее свойства.
56	Эластичность в экономике.
57	Применение производной к решению задач на оптимизацию.
58	Общая схема исследования функции и построения графика.
59	Формула Тейлора для многочленов.
60	Формула Тейлора для произвольной функции.
61	Понятие функции нескольких переменных.
62	Частные производные.
63	Дифференциал функции нескольких переменных.
64	Частные производные высших порядков.
65	Производная по направлению.
66	Градиент функции.
67	Экстремумы функции многих переменных (локальный).
68	Условный экстремум функции нескольких переменных.
69	Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в заданной области.
70	Экономические иллюстрации функции двух переменных: функции спроса и предложения.
71	Экономические иллюстрации функции двух переменных: функция полезности.
72	Экономические иллюстрации функции двух переменных: производственная функция.
<b>Номер вопроса</b>	<b>Перечень вопросов к экзамену</b>
1	Первообразная. Понятие неопределенного интеграла.
2	Свойства неопределенного интеграла.
3	Неопределенный интеграл. Таблица первообразных.
4	Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование.
5	Неопределенный интеграл. Интегрирование путем замены переменной.
6	Неопределенный интеграл. Интегрирование путем занесения множителя под знак дифференциала.
7	Неопределенный интеграл. Формула интегрирования по-частям.
8	Неопределенный интеграл. Интегрирование дробно-рациональной функции.
9	Метод неопределенных коэффициентов.
10	Неопределенный интеграл. Интегрирование тригонометрических функций.
11	Неопределенный интеграл. Интегрирование иррациональных функций.
12	Табличные «неберущиеся» интегралы.
13	Определенный интеграл как предел интегральной суммы.
14	Формула Ньютона-Лейбница.
15	Основные свойства определенного интеграла.
16	Замена переменной в определенном интеграле.
17	Интегрирование по-частям в определенном интеграле.
18	Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.
19	Несобственные интегралы первого рода. Определения, примеры.
20	Несобственные интегралы второго рода. Определения, примеры.
21	Геометрические приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур.
22	Геометрические приложения определенного интеграла к вычислению объемов тел вращения.
23	Геометрические приложения определенного интеграла к вычислению длины дуги плоской кривой.
24	Приложения определенного интеграла к экономике.

25	Кривая Лоренца, вычисление коэффициента Джини.
26	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
27	Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия.
28	Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши.
29	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
30	Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
31	Линейное дифференциальное уравнение первого порядка.
32	Линейное дифференциальное уравнение первого порядка. Уравнение Я.Бернулли.
33	Метод Лагранжа решения линейных дифференциальных уравнений 1 го порядка.
34	Метод И.Бернулли решения линейных дифференциальных уравнений 1 го порядка.
35	Уравнение в полных дифференциалах.
36	Дифференциальные уравнения высших порядков.
37	Уравнения, допускающие понижения порядка.
38	Линейные однородные уравнения второго порядка.
39	Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
40	Линейные неоднородные уравнения (ЛНДУ) второго порядка с постоянными коэффициентами.
41	Структура общего решения ЛНДУ второго порядка.
42	Метод вариации произвольных постоянных для ЛНДУ второго порядка.
43	Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
44	Частное решение ЛНДУ второго порядка.
45	Задача Коши для дифференциальных уравнений высших порядков.
46	Приложения дифференциальных уравнений к экономике.
47	Числовые ряды. Основные понятия.
48	Ряд геометрической прогрессии.
49	Необходимый признак сходимости числового ряда.
50	Гармонический ряд.
51	Положительные числовые ряды. Сходимость и сумма ряда.
52	Необходимый и достаточный признаки сходимости положительных числовых рядов.
53	Признаки сравнения рядов.
54	Признак Даламбера.
55	Радикальный признак Коши.
56	Интегральный признак Коши.
57	Знакопеременный ряд.
58	Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда.
59	Абсолютная и условная сходимость.
60	Знакопеременный ряд.
61	Признак Лейбница.
62	Остаток ряда. Оценка остатка ряда с помощью признака Лейбница.
63	Функциональный ряд.
64	Область сходимости функционального ряда.
65	Степенной ряд.
66	Свойства степенных рядов.
67	Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
68	Нахождение радиуса сходимости степенного ряда с помощью признака Даламбера.
69	Ряд Тейлора. Ряд Макларена. Разложение функций в степенные ряд.
70	Применение степенных рядов в приближенных вычислениях значений функции.

71	Применение степенных рядов в приближенных вычислениях определенных интегралов.
72	Применение степенных рядов в приближенных вычислениях дифференциальных уравнений.
<b>4. Практические задания к экзамену</b>	
1	Исследуйте функцию $y = (2x^3) / (x^2 - 4)$ и постройте её график.
2	Дана функция $z = x^2 + y^2 - xy + x + y$ , $x = 0$ , $y = 0$ , $x + y = -3$ . Найдите наибольшее и наименьшее значения функций в замкнутой области, ограниченной заданными линиями.
3	Дана функция $z = x^2 + y^2 - xy + x + y$ , $x = 0$ , $y = 0$ , $x + y = -3$ . Определите характер экстремума функции в стационарных точках.
4	Зависимость управленческих расходов $R$ от объема произведенной продукции $P$ определяется формулой $R = ap + \frac{b}{c + p} + d$ , где $a=3$ , $b=1452$ , $c=16$ , $d=17$ Определите средние и предельные расходы при объеме продукции $P = 10$ условных единиц.
5	Зависимость управленческих расходов $R$ от объема произведенной продукции $P$ определяется формулой $R = ap + \frac{b}{c + p} + d$ , где $a=3$ , $b=1452$ , $c=16$ , $d=17$ Найдите эластичность расходов при выпуске продукции, равном $P=1$ и $P=5$ условных единиц.
6	Зависимость управленческих расходов $R$ от объема произведенной продукции $P$ определяется формулой $R = ap + \frac{b}{c + p} + d$ , где $a=3$ , $b=1452$ , $c=16$ , $d=17$ При каком объеме выпущенной продукции управленческие расходы будут минимальны?
7	Исследуйте функцию $y = (x^3) / (x^2 - 1)$ и постройте её график.
8	Дана функция $z = x^2 - xy + y^2 - 4x$ , $x = 0$ , $y = 0$ , $2x + 3y - 12 = 0$ . Найдите наибольшее и наименьшее значения функций в замкнутой области, ограниченной заданными линиями.
9	Дана функция $z = x^2 - xy + y^2 - 4x$ , $x = 0$ , $y = 0$ , $2x + 3y - 12 = 0$ . Определите характер экстремума функции в стационарных точках.
10	Зависимость управленческих расходов $R$ от объема произведенной продукции $P$ определяется формулой $R = ap + \frac{b}{c + p} + d$ , где $a=3$ , $b=588$ , $c=10$ , $d=3$ Определите средние и предельные расходы при объеме продукции $P = 10$ условных единиц.
11	Зависимость управленческих расходов $R$ от объема произведенной продукции $P$ определяется формулой $R = ap + \frac{b}{c + p} + d$ , где $a=3$ , $b=588$ , $c=10$ , $d=3$ Найдите эластичность расходов при выпуске продукции, равном $P=1$ и $P=5$ условных единиц.
12	Зависимость управленческих расходов $R$ от объема произведенной продукции $P$



	<p>определяется формулой <math>R = ap + \frac{b}{c+p} + d</math>, где <math>a=3, b=588, c=10, d=3</math></p> <p>При каком объеме выпущенной продукции управленческие расходы будут минимальны?</p>
13	<p>Исследуйте функцию <math>y = \frac{(1-x)^3}{(x-4)^2}</math> и постройте её график.</p>
14	<p>Дана функция <math>z = x^3 + 8y^3 - 6xy</math>, <math>x=0, x=2, y=1, y=-1</math>. Найдите наибольшее и наименьшее значения функций в замкнутой области, ограниченной заданными линиями.</p>
15	<p>Дана функция <math>z = x^3 + 8y^3 - 6xy</math>, <math>x=0, x=2, y=1, y=-1</math>. Определите характер экстремума функции в стационарных точках.</p>
16	<p>Зависимость управленческих расходов <math>R</math> от объема произведенной продукции <math>P</math> определяется формулой <math>R = ap + \frac{b}{c+p} + d</math>, где <math>a=4, b=1764, c=16, d=7</math></p> <p>Определите средние и предельные расходы при объеме продукции <math>P = 10</math> условных единиц.</p>
17	<p>Зависимость управленческих расходов <math>R</math> от объема произведенной продукции <math>P</math> определяется формулой <math>R = ap + \frac{b}{c+p} + d</math>, где <math>a=4, b=1764, c=16, d=7</math></p> <p>Найдите эластичность расходов при выпуске продукции, равном <math>P=1</math> и <math>P=5</math> условных единиц.</p>
18	<p>Зависимость управленческих расходов <math>R</math> от объема произведенной продукции <math>P</math> определяется формулой <math>R = ap + \frac{b}{c+p} + d</math>, где <math>a=4, b=1764, c=16, d=7</math></p> <p>При каком объеме выпущенной продукции управленческие расходы будут минимальны?</p>
19	<p>Исследуйте функцию <math>y = x^2 e^{1/x}</math> и постройте её график.</p>
20	<p>Дана функция <math>z = xy^2 + 4xy + 4x - 8</math>, <math>-3 \leq x \leq 3, -3 \leq y \leq 0</math>. Найдите наибольшее и наименьшее значения функций в замкнутой области, ограниченной заданными линиями.</p>
21	<p>Дана функция <math>z = xy^2 + 4xy + 4x - 8</math>, <math>-3 \leq x \leq 3, -3 \leq y \leq 0</math>. Определите характер экстремума функции в стационарных точках.</p>
22	<p>Зависимость управленческих расходов <math>R</math> от объема произведенной продукции <math>P</math> определяется формулой <math>R = ap + \frac{b}{c+p} + d</math>, где <math>a=4, b=784, c=9, d=24</math>.</p> <p>Определите средние и предельные расходы при объеме продукции <math>P = 10</math> условных единиц.</p>
23	<p>Зависимость управленческих расходов <math>R</math> от объема произведенной продукции <math>P</math> определяется формулой <math>R = ap + \frac{b}{c+p} + d</math>, где <math>a=4, b=784, c=9, d=24</math>.</p> <p>Найдите эластичность расходов при выпуске продукции, равном <math>P=1</math> и <math>P=5</math> условных единиц.</p>
24	<p>Зависимость управленческих расходов <math>R</math> от объема произведенной продукции <math>P</math></p>

	<p>определяется формулой <math>R = ap + \frac{b}{c+p} + d</math>, где <math>a=4</math>, <math>b=784</math>, <math>c=9</math>, <math>d=24</math>.</p> <p>При каком объеме выпущенной продукции управленческие расходы будут минимальны?</p>
25	Исследуйте функцию $y = (4x^3 - x^4) / 5$ и постройте её график.
26	<p>Дана функция <math>z = x^3 - 3x^2y + 3y + 5</math>, <math>-2 \leq x \leq 2</math>, <math>-1 \leq y \leq 1</math>.</p> <p>Найдите наибольшее и наименьшее значения функций в замкнутой области, ограниченной заданными линиями.</p>
27	<p>Дана функция <math>z = x^3 - 3x^2y + 3y + 5</math>, <math>-2 \leq x \leq 2</math>, <math>-1 \leq y \leq 1</math>.</p> <p>Определите характер экстремума функции в стационарных точках.</p>
28	<p>Зависимость управленческих расходов <math>R</math> от объема произведенной продукции <math>P</math> определяется формулой <math>R = ap + \frac{b}{c+p} + d</math>, где <math>a=1</math>, <math>b=1225</math>, <math>c=21</math>, <math>d=5</math>.</p> <p>Определите средние и предельные расходы при объеме продукции <math>P = 10</math> условных единиц.</p>
29	<p>Зависимость управленческих расходов <math>R</math> от объема произведенной продукции <math>P</math> определяется формулой <math>R = ap + \frac{b}{c+p} + d</math>, где <math>a=1</math>, <math>b=1225</math>, <math>c=21</math>, <math>d=5</math>.</p> <p>Найдите эластичность расходов при выпуске продукции, равном <math>P=1</math> и <math>P=5</math> условных единиц.</p>
30	<p>Зависимость управленческих расходов <math>R</math> от объема произведенной продукции <math>P</math> определяется формулой <math>R = ap + \frac{b}{c+p} + d</math>, где <math>a=1</math>, <math>b=1225</math>, <math>c=21</math>, <math>d=5</math>.</p> <p>При каком объеме выпущенной продукции управленческие расходы будут минимальны?</p>
31	Исследуйте функцию $y = x + \ln(x^2 - 1)$ и постройте её график.
32	<p>Дана функция <math>z = 4x^2 + 9y^2 - 4x + 6y + 3</math>, <math>x=0</math>, <math>y=0</math>, <math>x+y=1</math>.</p> <p>Найдите наибольшее и наименьшее значения функций в замкнутой области, ограниченной заданными линиями.</p>
33	<p>Дана функция <math>z = 4x^2 + 9y^2 - 4x + 6y + 3</math>, <math>x=0</math>, <math>y=0</math>, <math>x+y=1</math>.</p> <p>Определите характер экстремума функции в стационарных точках.</p>
34	<p>Зависимость управленческих расходов <math>R</math> от объема произведенной продукции <math>P</math> определяется формулой <math>R = ap + \frac{b}{c+p} + d</math>, где <math>a=3</math>, <math>b=2187</math>, <math>c=19</math>, <math>d=32</math>.</p> <p>Определите средние и предельные расходы при объеме продукции <math>P = 10</math> условных единиц.</p>
35	<p>Зависимость управленческих расходов <math>R</math> от объема произведенной продукции <math>P</math> определяется формулой <math>R = ap + \frac{b}{c+p} + d</math>, где <math>a=3</math>, <math>b=2187</math>, <math>c=19</math>, <math>d=32</math>.</p> <p>Найдите эластичность расходов при выпуске продукции, равном <math>P=1</math> и <math>P=5</math> условных единиц.</p>
36	<p>Зависимость управленческих расходов <math>R</math> от объема произведенной продукции <math>P</math> определяется формулой <math>R = ap + \frac{b}{c+p} + d</math>, где <math>a=3</math>, <math>b=2187</math>, <math>c=19</math>, <math>d=32</math>.</p>

	При каком объеме выпущенной продукции управленческие расходы будут минимальны?
<b>Номер вопроса</b>	<b>Практические задания к экзамену</b>
<b>1</b>	Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 + 4x$ ; $y = x + 4$ .
<b>2</b>	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2(x-3)^n}{(n^4+1)^2}$ .
<b>3</b>	Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2$ ; $y = 2 - x$ .
<b>4</b>	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3x+4)^n}{3^n(n+4)}$ .
<b>5</b>	Вычислите неопределенный интеграл $\int \left( 2 \cos x + e^x - \frac{x}{\sqrt{x}} \right) dx$ .
<b>6</b>	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)^5 x^n}{2n+1}$ .
<b>7</b>	Вычислите неопределенный интеграл $\int \left( 2 \sin x - 3^{2x} + \frac{2}{16-x^2} \right) dx$ .
<b>8</b>	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^5}{5^n} (x-5)^n$ .
<b>9</b>	Вычислите неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{(1-5x)^2}$ .
<b>10</b>	Найдите решение дифференциального уравнения $y' = 2y + 1$ , $y(3) = 1$ .
<b>11</b>	Вычислите неопределенный интеграл $\int x\sqrt{4-x^2} dx$ .
<b>12</b>	Найдите решение дифференциального уравнения $y^2 + x^2 y' = xy y'$ .
<b>13</b>	Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 4 - x^2$ ; $y = 2 - x$ .
<b>14</b>	Найдите решение дифференциального уравнения $y' \operatorname{ctg} x + y = 2$ $y(0) = -1$ .
<b>15</b>	Найдите решение дифференциального уравнения $y' + 2xy = xe^{-x^2}$ $y(0) = e$ ;
<b>16</b>	Вычислите неопределенный интеграл $\int (x+2) \ln x dx$ .
<b>17</b>	Вычислите неопределенный интеграл $\int x e^{3x} dx$ .
<b>18</b>	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{2n+3}$ .
<b>19</b>	Вычислите неопределенный интеграл $\int (2x-1)e^{3x} dx$ .
<b>20</b>	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n+1} \left( \frac{x}{2} \right)^n$ .
<b>21</b>	Вычислите неопределенный интеграл $\int (2x+3) \sin x dx$ .
<b>22</b>	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-4)^n}{n^{n+1}}$ .
<b>23</b>	Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 16 - x^4$ ; $y = 0$ .

24	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{(2n-1) \cdot 2^n}$ .
25	Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = 4x - x^2$ ; $y = 0$ .
26	Определите область сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{n^n}$ .
27	Вычислите неопределенный интеграл $\int \left( 2x^3 + \sqrt{x^5} - \frac{3}{x} + \frac{4}{\sqrt[3]{x^2}} + 5 \right) dx$ .
28	Найдите решение дифференциального уравнения $xy' = y \ln \frac{y}{x} + y$ .
29	Вычислите неопределенный интеграл $\int x(2+x^2) \left( 3 - \frac{6}{x} \right) dx$ .
30	Найдите решение дифференциального уравнения $y' = y \operatorname{ctg} x + \frac{y^2}{\sin x}$ ;
31	Вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями $y = \ln x$ , $x = e$ , $y = 0$ .
32	Найдите решение дифференциального уравнения $y' = -y + 1$ , $y(0) = -3$ .
33	Вычислите неопределенный интеграл $\int \left( 2e^x + \frac{3}{\sqrt{4-x^2}} - \frac{x-3}{x} \right) dx$ .
34	Найдите решение дифференциального уравнения $(1+y^2)dx + xydy = 0$ $y(1) = 0$ .
35	Вычислите неопределенный интеграл $\int x(7-x^2) \left( 5 + \frac{1}{x^2} \right) dx$ .
36	Найдите решение дифференциального уравнения $y' + 2y = e^{2x}$ $y(0) = 0$ .

Пример экзаменационного билета по дисциплине «Высшая математика» представлен в Приложении к рабочей программе дисциплины.

## 5. Типовые задания к практическим занятиям

### Тема 1. Элементы линейной алгебры

#### Вопросы для устного опроса:

1. Определение матрицы. Операции над матрицами.
2. Понятие определителя.
3. Свойства определителя.
4. Порядок вычисления обратной матрицы.
5. Теорема Кронекера-Капелли.

#### Пример тематики презентаций (рефератов, докладов)

1. Определители высших порядков и их приложения
2. Методы решений линейных уравнений
3. Построение обратной матрицы элементарными преобразованиями
4. Математик Эйлер и его научные труды.
5. Связь математики с другими науками.

#### Индивидуальные задания:

Определитель более высокого порядка решается с помощью разложения по элементам строки

(столбца) и равен 
$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 4 & 3 \\ 2 & 3 & 5 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & 0 \\ 3 & 0 & 5 & 0 \end{vmatrix}$$

2. Ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} -2 & -1 & 3 \\ 2 & 0 & 6 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$  равен...

## Тема 2. Элементы векторной алгебры

### Индивидуальные задания:

- Доказать, что векторы  $a = (4, 1, 1)$ ,  $b = (2, 0, -3)$ ,  $c = (-1, 2, 1)$  линейно независимы, и найти разложение вектора  $x = (-9, 5, 5)$  по векторам  $a, b, c$ .
- Выяснить является ли данная система векторов  $A_1(1,2,3)$ ,  $A_2(2,-1,1)$ ,  $A_3(1,3,4)$  линейно зависимой или линейно независимой.

- Определить собственные значения и собственные векторы матрицы  $\begin{pmatrix} 2 & 4 \\ -1 & -3 \end{pmatrix}$ .

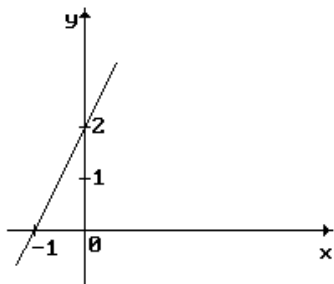
### Пример тематики презентаций (рефератов, докладов)

- Базис векторного пространства и условие его существования.
- Собственные векторы матриц.
- Приложения теории матриц и векторного анализа в модели Леонтьева.

## Тема 3. Элементы аналитической геометрии

### Индивидуальные задания:

- Уравнение  $2x^2 + 2y^2 + x = 0$  определяет на плоскости...
- Уравнение линии на рисунке составляется с помощью:



- Расстояние между точками  $A(14; 6)$  и  $B(8; -2)$  равно:

### Задания для контрольной работы

#### Вариант 1

- Решить систему линейных уравнений 
$$\begin{cases} 2x_1 - 4x_2 + x_3 = 3 \\ x_1 - 5x_2 + 3x_3 = -1 \\ x_1 - x_2 + x_3 = 1. \end{cases}$$

методами Крамера, Гаусса, обратной матрицы.

- Найти общее, базисное и опорное решения системы линейных уравнений:

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 9x_3 = 4 \\ x_1 - 3x_3 + x_4 = 2 \end{cases}$$

3. Привести к каноническому виду уравнение кривой и построить кривую:

- а)  $2x^2 + 2y^2 + x = 0$ ;  
 б)  $9x^2 - 4y^2 - 18x - 16y - 43 = 0$ ;  
 в)  $y^2 + 4x - 2y - 7 = 0$ .

4. В треугольнике с вершинами  $A(1, -2)$ ,  $B(0, 4)$ ,  $C(-6, -1)$  найти длину высоты, проведенной из вершины  $B$ .

$$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 4 & 3 \\ 2 & 3 & 5 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & 0 \\ 3 & 0 & 5 & 0 \end{vmatrix}$$

5. Вычислить определитель четвертого порядка

#### Тема 4. Элементы математического анализа

##### Индивидуальные задания:

1. Найти область определения функции  $y = \sqrt{(2x - 5)(4 + x)}$
2. Найдите область допустимых значений функции:

$$f(x) = \sqrt{\frac{x}{x-7}} - 3\sqrt{9x - x^3}.$$

#### Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

##### Индивидуальные задания:

1. Вычислить предел функции  $\lim_{x \rightarrow -2} \left( \frac{1}{x+2} - \frac{12}{x^3+8} \right)$
2. Найти точки разрыва функций  $f(x) = \begin{cases} x+4, & x < -1, \\ x^2+2, & -1 \leq x < 1, \\ 2x, & x \geq 1. \end{cases}$

#### Тема 7. Исследование функций с помощью производных

##### Индивидуальные задания:

1. Найдите асимптоты графика функции  $y = \frac{16 - x^2}{4x - 5}$  и точки его пересечения с осями координат. По найденным данным схематически постройте график.

2. Проведите полное исследование функции и постройте ее график:

2.  $y = x + 3\sqrt[3]{x^2}$ .      3.  $y = \frac{x^3}{12(x-2)}$ .      4.  $y = (x^2 + 2x)e^x$ .

#### Тема 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

##### Индивидуальные задания:

1. Найти область определения функции  $u = \sqrt{9 - x^2 - y^2}$ .
2. Построить линии уровня следующих функций для  $z=1$ ;  $z=2$ ;  $z=3$ :  $z = x + y$ ,  $z = e^{xy}$ .
3. Найти наибольшее и наименьшее значения функций в замкнутой области, ограниченной заданными линиями  $z = x^2 + y^2 - xy + x + y$ .

4. Определить экстремумы функции.  $z = 2x^2 - y^2 + 4xy + x + 7$ .

### Тема 9. Интегральное исчисление функции одной переменной

#### Индивидуальные задания:

$$\int \left( 2 \cos x + e^x - \frac{x}{\sqrt{x}} \right) dx$$

1. Вычислите неопределенный интеграл
2. Найти прирост капитала предприятия на данном промежутке времени, если скорость изменения инвестиций имеет следующий вид:  $I(t) = c\sqrt[t]{t^b} + d$ ,  $\alpha \leq t \leq \beta$ .
3. Распределение дохода в некоторой стране определяется кривой Лоренца:  
 $y = ax^2 + bx$ . Какую часть дохода получают  $c$  % наиболее низко оплачиваемого населения? Посчитать коэффициент неравномерности распределения совокупного дохода, если  $a=0,87$ ,  $b=0,13$ ,  $c=12$ .

### Тема 10. Дифференциальные уравнения

#### Индивидуальные задания:

1. Решением дифференциального уравнения  $y' = e^{4x}$  является семейство функций...

2. Решите уравнение  $x^2 y' + xy^2 = y$

3. Решите уравнение  $(2x + 1)dy + y^2 dx = 0$

4. Функции спроса и предложения на некоторый товар имеют вид  $q = 50 - 2p - 4 \frac{dp}{dt}$  и

$s = 70 + 2p - 5 \frac{dp}{dt}$ . Найдите:

Зависимость равновесной цены от времени, если  $p = 10$  в момент времени  $t = 0$

1. Решением дифференциального уравнения  $y'' + 10y' + 25y = 0$  является семейство функций...

2. Корни характеристического уравнения линейного однородного дифференциального уравнения равны:  $k_1 = 2$ ,  $k_2 = 3$ . Тогда это уравнение имеет вид...

3. Решите уравнение  $y'' + 2y' - 3y = \sin x$

### Тема 11. Последовательности и ряды

#### Индивидуальные задания:

1. Общий член ряда  $1/2 + 2/3 + 3/4 + 4/5 \dots$  равен...

2. Пятый член ряда  $1/2 + 1/4 + 1/8 + \dots$  равен...

3. Определите сходимость рядов  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n n!$  и  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{3^n}$ .

#### Задания для контрольной работы:

## Тема . Дифференциальное исчисление функции одной переменной.

### Вариант 1

1. Исследовать методами дифференциального исчисления функцию и построить график.  
 $y = x^6 - 3x^4 + 3x^2 - 5$ .
2. Найти: а) наибольшее и наименьшее значения функций в замкнутой области, ограниченной заданными линиями  $x = 0$ ,  $y = 0$ ,  $x + y = -3$ ; б) экстремумы функции.  
 $z = x^2 + y^2 - xy + x + y$ .

### Вариант 2

1. Исследовать методами дифференциального исчисления функцию и построить график.  
 $y = (2x^3) / (x^2 - 4)$ .
2. Найти: а) наибольшее и наименьшее значения функций в замкнутой области, ограниченной заданными линиями  $x = 0$ ,  $y = 0$ ,  $x + y = 1$ ; б) экстремумы функции.  
 $z = 4x^2 + 9y^2 - 4x + 6y + 3$ .

## Тема . Дифференциальные уравнения первого порядка.

### Вариант 1

1. Найдите решение дифференциального уравнения. Решите задачу Коши.  $y' = 2y + 1$ ,  $y(3) = 1$ .
2. Найдите решение дифференциального уравнения  $xy' - y = x \operatorname{tg} \frac{y}{x}$ ;
3. Найдите решение дифференциального уравнения  $xy' = y + \frac{x^2}{y}$ .

### Вариант 2

1. Найдите решение дифференциального уравнения. Решите задачу Коши.  $y' = -y + 5$ ,  $y(1) = 2$ .
2. Найдите решение дифференциального уравнения  $(x + 2)^2 y' = 1$ .
3. Найдите решение дифференциального уравнения  $yy' = \frac{1 - 2x}{(3 + x)y}$ .

## 6 Типовые задания к интерактивным занятиям

### *Методические указания по проведению практического занятия с использованием интерактивной технологии - анализ ситуационной задачи.*

В основе метода лежит коллективное решение обучающимися проблемной задачи. Она может требовать нахождения конкретного решения или определения совокупности действий, которые приведут к выходу из критической ситуации. Такие задачи, в отличие от традиционных учебных задач, будучи построены на реальном материале, могут не иметь однозначного решения, и могут содержать избыточную информацию или ее недостаток, то есть несут проблемный характер.

#### а). Цель:

- формирование навыков принятия оптимального решения через решение задач построенных на реальных материалах;
- развитие коммуникативных качеств, стимулирование деятельностных мотивов, совершенствование способов поведения;



- формирование у учащихся целостного представления о взаимосвязи теории с практикой.
- совершенствование информационной культуры;
- углубление теоретических знаний, полученных в ходе занятий и самостоятельной подготовки.

Форма проведения – самостоятельная работа (2 недели) практическое занятие (2 часа).

### б). Этапы реализации анализа ситуационной задачи

*Подготовительный этап:* студентам выдается задание: изучить линейные балансовые модели и способы их формирования (для практического занятия по теме «Элементы линейной алгебры») провести обзор работы с полученными данными и способам построения, используя рекомендуемые литературные источники.

*Основной этап:* группа разбивается на команды. Преподаватель предлагает решить следующую задачу:

#### **Формулировка задачи** (по теме «Элементы линейной алгебры»)

В таблице приведены данные по балансу за некоторый промежуток времени между тремя отраслями промышленности. Найти:

- 1) векторы конечного потребления и валового выпуска,
- 2) матрицу коэффициентов прямых затрат,
- 3) определить является ли она продуктивной, используя два критерия продуктивности.
- 4) Объем валового выпуска каждого вида продукции, если конечное потребление по отраслям возрастет соответственно до  $y_1, y_2, y_3$  условных денежных единиц. Решить задачу одним из методов: Крамера, обратной матрицы, Гаусса. Жордана – Гаусса.
- 5) Определить процентные изменения валовых выпусков, необходимых для обеспечения заданного увеличения компонент вектора конечного продукта.

	Потребление			Конечный продукт	Валовой выпуск
	1	2	3		
1	20	35	5	40	100
2	20	10	10	60	100
3	20	15	5	10	50

**Ответ:**  $y_1 = 60, y_2 = 70, y_3 = 30$

*Оценочный этап:* представитель каждой команды оглашает свое решение; проходит групповое обсуждение представленных решений и определяется лучший ответ, преподаватель объявляет оценки результатов работы.

### **Задание для проведения интерактивного практического занятия (деловая игра / анализ ситуационной задачи)**

Тема «Исследование функций с помощью производных»: Деловая игра «Иллюстрация применения теории функций и дифференциального исчисления к решению экономических задач».

**Тематика игры:** задачи экономического содержания на применение производной в исследовании функций, нахождение наибольших и наименьших значений функций, использование элементов предельного анализа к исследованию функций. Студент должен свободно владеть теоретическим материалом по темам «Функции одной действительной переменной», «Дифференциальное исчисление функции одной переменной», «Дифференциальное исчисление функции многих переменных», и уметь правильно применить его к решению экономических задач.

#### **Сценарий игры:**

1. В учебной группе выбирают трех человек с наивысшими показателями успеваемости по данной дисциплине в качестве экспертов. Остальные студенты делятся на группы по 5-7 человек.

2. Озвучивается тема игры и общие правила прохождения игры.
3. Каждая студенческая группа выполняет необходимые задания и вычисления и получает баллы за верно выполненные.
4. По итогам игры проводится анализ активности каждой студенческой группы и оценка работы отдельных наиболее активных студентов.

### **Интерактивная лекция (ученик в роли учителя)**

#### **Сценарий интерактивной лекции (ученик в роли учителя):**

Студенту или студентам, принимающим участие в интерактивной лекции заранее озвучивается тема лекции, указываются проблемы и вопросы, на которые необходимо обратить особое внимание, даются ссылки на литературные источники. Студенты готовят теоретический материал, примеры практического применения теоретических выкладок, отображают подготовленный материал в виде презентации.

Студенты-докладчики представляют доклад-презентацию на лекционном занятии, отвечают на вопросы студентов-слушателей и преподавателя.

Преподаватель комментирует выступление, участвует в обсуждении данного материала, производит оценку работы докладчиков.

#### **Темы для подготовки интерактивных лекций и практических занятий:**

Тема. «Элементы векторной алгебры»

Тема. «Элементы аналитической геометрии»

Тема. «Элементы математического анализа»

Тема . «Интегральное исчисление функции одной переменной. (Применение интеграла в экономике)»

Тема «Последовательности и ряды»

### **Примеры тестов для контроля знаний**

#### **1. Тест по разделу Аналитическая геометрия и линейная алгебра**

1. Определитель более высокого порядка решается с помощью разложения по элементам строки

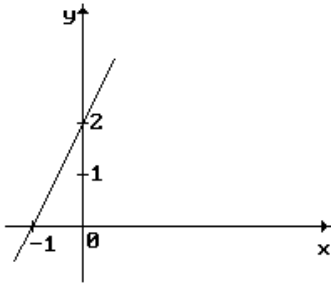
$$\text{(столбца) и равен } \begin{vmatrix} 1 & 0 & 4 & 3 \\ 2 & 3 & 5 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & 0 \\ 3 & 0 & 5 & 0 \end{vmatrix}$$

- 1) -2                      2) 1                      3) 5                      4) 0                      5) -9

$$2. \text{ Ранг матрицы } A = \begin{pmatrix} -2 & -1 & 3 \\ 2 & 0 & 6 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix} \text{ равен...}$$

- 1) 0;                      2) 1;                      3) 2;                      4) 3;                      5) невозможно определить

3. Уравнение линии на рисунке составляется с помощью:



- а) уравнения прямой с угловым коэффициентом;
- б) уравнение прямой, проходящей через заданную точку;
- в) уравнение прямой, проходящей через две заданных точки;
- г) уравнения прямой в отрезках;
- д) общего уравнения прямой

4. Уравнение  $2x^2 + 2y^2 + x = 0$  определяет на плоскости...

- 1) окружность      2) прямую      3) гиперболу
- 4) параболу      5) эллипс

5. Из уравнений:

- а)  $2x - 3y + z + 1 = 0$
- б)  $x + 2y - 6 = 0$
- в)  $x + 3y = 0$

определяют плоскость, параллельную оси OZ:

- 1) только в)      2) только б)      3) ни одно
- 4) только а)      5) только б) и в)

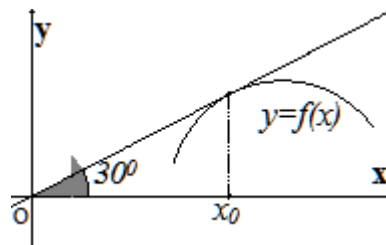
6. Векторы  $\vec{a}(2; 1; -5)$  и  $\vec{b}(2; 3k; 2)$  перпендикулярны, если  $k$  равно:

- 1) 1/3;      2) 1;      3) 2;      4) -1/3;      5) 0

7. Расстояние между точками  $A(14; 6)$  и  $B(8; -2)$  равно:

- 1) 10; 2) 100; 3) 8

**Тест по теме. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.**



1. График функции  $y=f(x)$  изображен на рисунке, тогда значение производной этой функции в точке  $x_0$  равно...

тогда значение

- $-\sqrt{3}$
- $=\sqrt{3}/3$
- $\sqrt{3}/2$
- $-\sqrt{3}/3$

2. Закон движения материальной точки имеет вид  $x(t) = 5 + 3t^2$ , где  $x(t)$  – координата точки в момент  $t$ . Тогда скорость точки при  $t=2$  равна...  
 =12

3. Закон движения материальной точки имеет вид  $x(t) = 2t^3 + 3t^2 + t + 1$ , где  $x(t)$  – координата точки в момент  $t$ . Тогда ускорение точки при  $t=2$  равно...  
 =30

4. Производная функции  $y = x^2 \sin 2x$  равна  
 $2x^2 \cos 2x$   
 $4x \cdot \cos 2x$   
 $= 2x \sin 2x + 2x^2 \cos 2x$   
 $x^2 \sin 2x + x \cos 2x$

5. Производная функции  $y = \frac{x^2 + 1}{x}$  равна  
 $\frac{x^2 - 1}{x^2}$   
 $= \frac{x^2 + 1}{x^2}$   
 $\frac{x^2}{x^2}$   
 $\frac{x^2 - 1}{x^2 - 1}$   
 $\frac{x^2 - 1}{x}$

6. Найти производную второго порядка функции  $y = x^2 \ln x$  равна  
 $= 2 \ln(x) + 3$   
 $2x \ln(x)$   
 $x \ln(x) + 3$   
 $2x \ln(x) + x$

7. Вычислите точку экстремума функции  $y = x^2 + 2x + 1$ :  
 =-1

8. Вычислите значение производной функции  $y(x) = \ln(4 - x)$  в заданной точке  $x=3$ :  
 =-1

9. Производной функции  $y=f(x)$  в точке  $x$  называется... (выберите несколько правильных ответов):

$$\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta x}{\Delta y}$$

$$= \lim_{\Delta x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$$

$$= \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$$

$$\lim_{\Delta x \rightarrow x_0} \frac{x - x_0}{f(x) - f(x_0)}$$

10. Если  $f'(x+0) = f'(x-0)$ , то в точке  $x$  производная  $f'(x)$  ... (выберите несколько правильных ответов)

=существует и равна  $f'(x+0)$

существует и не равна  $f'(x+0)$

=существует и равна  $f'(x-0)$

существует и не равна  $f'(x-0)$

не существует

11. Если функция  $y = f(x)$  дифференцируема в точке  $x$ , то она в этой точке... (выберите несколько правильных ответов)

=имеет конечную производную  $f'(x)$

имеет бесконечную производную  $f'(x)$

=непрерывна

разрывна

12. Отметьте верные равенства:

$(2 \cdot x^2)' = 2x$

$(2 \cdot x^2)' = 4(x^2)'$

$(2 \cdot x^2)' = 2(x^2)'$

$(2 \cdot x^2)' = 4x$

13. Значение второй производной функции  $y = x^3 - x^2 + 8x$  в точке  $x_0 = 8$  равно ...  
=46

14. Частная производная функции  $z = x^5 \cos 2y$  по переменной  $y$  в точке  $M(1; \frac{\pi}{4})$  равна...  
=-2

15. Скорость точки в момент  $t_0 = 4$  если  $x(t) = t^2 - t + 5$  равна  
=7

16. Производная функции  $y = 2x^4 + \sqrt{x} + 3$  имеет вид...

$x^3 + \frac{1}{\sqrt{x}}$

$8x^3 + \frac{1}{2\sqrt{x}}$

$4x^3 + \frac{1}{2\sqrt{x}}$

$8x^3 + \frac{1}{2\sqrt{x}} + 3$

17. Производная функции  $\sin x - x^2 \cdot \ln x$  равна...

$$= \cos x - x - 2x \cdot \ln x$$

$$- \sin x - x^3 \cdot \ln x - x^2$$

$$- \sin x - 2x \cdot \ln x - x^2$$

$$\cos x - 2x / \ln x$$

18. Производная второго порядка функции  $y = e^{5x-1}$  имеет вид...

$$5e^x$$

$$= 25e^{5x-1}$$

$$25e$$

$$25e^{5x}$$

19. Материальная точка движется по закону  $x(t) = \frac{1}{3}t^3 - t^2 + 9t + 11$ . Через сколько секунд после начала движения ускорение точки будет равно  $10 \text{ м/с}^2$ ?

=6

20. Критическими точками функции  $y = x^3 - 3x^2 + 9$  являются точки ...

$$3$$

$$-3$$

$$=0$$

$$-1$$

$$=2$$

21. Точкой перегиба функции  $y = x^3 + 6x$  является точка  $x = \dots$

$$-2$$

$$6$$

$$=0$$

точек перегиба нет

22. Сколько интервалов убывания имеет функция  $y = x^3 - 3x$

$$=1$$

$$2$$

$$3$$

ни одного

23. Значение функции  $y = -x^2 + 4x + 2$  в точке максимума равно...

$$0$$

$$2$$

$$=6$$

$$8$$

24. Отметьте интервалы возрастания функции  $y = x^3 - 3x^2$

$$(-1;0)$$

$$=(-\infty;0)$$

$$=(1;+\infty)$$

$$(0;1)$$

$$(0;+\infty)$$

$(-\infty; -1)$

25. Найти  $y'(1)$  функции  $y = (x - 2)(x^2 + 2x + 4)$

1

2

=3

4

### Тесты по теме . Интегральное исчисление функции одной переменной.

$$\int_0^3 (3x^2 - 1) dx$$

1. Вычислите значение определенного интеграла

=24

2. Установите соответствие для  $\int f(x) dx$

$\int$  =знак интеграла

$f(x) dx$  =подынтегральное выражение

$f(x)$  =подынтегральная функция

$dx$  =знак дифференциала

$$\int_a^b f(x) dx$$

3. Определенный интеграл  $\int_a^b f(x) dx$  называется несобственным интегралом, если выполняется, по крайней мере, одно из следующих условий:

=Предел  $a$  или  $b$  (или оба предела) являются бесконечными

=Функция  $f(x)$  имеет одну или несколько точек разрыва внутри интервала  $[a, b]$

Функция  $f(x)$  непрерывна в каждой точке интервала интегрирования

Интервал интегрирования конечный

4. Неопределенный интеграл  $\int \sqrt{x} dx$  равен...

$$\sqrt{x^3} + c$$

$$\frac{3\sqrt{x^2}}{2} + c$$

$$= \frac{2\sqrt{x^3}}{3} + c$$

$$\frac{1}{2\sqrt{x}} + c$$

5. Неопределенный интеграл  $\int \left( -\frac{4}{x^3} + x \right) dx$  равен...

$$\frac{1}{2}x^2 - \frac{2}{x^2} + C$$

$$x^2 - \frac{2}{x^2} + C$$

$$= x^2 + \frac{x^2}{2} + C$$

$$x^2 - \frac{2}{x^2}$$

6. Неопределенный интеграл  $\int \sin^3 x \cos x dx$  равен...

$$\frac{\sin^4 x}{4} + C$$

$$\frac{\sin^4 x \cos^2 x}{4 \cdot 2} + C$$

$$\frac{\sin^4 x}{4} \sin x + C$$

$$3 \sin^2 x \cos x + C$$

7. Неопределенный интеграл  $\int \frac{\cos x dx}{\sin^3 x}$  равен...

$$= -\frac{1}{2\sin^2 x} + C$$

$$-\frac{1}{2\sin^4 x} + C$$

$$\frac{\cos x}{2\sin^2 x} + C$$

$$\frac{\sin x}{2\cos^2 x} + C$$

8. Неопределенный интеграл  $\int \frac{dx}{9x^2 - 1}$  равен...

$$= \frac{1}{6} \ln \left| \frac{3x - 1}{3x + 1} \right| + C$$

$$-\frac{1}{6} \ln \left| \frac{3x + 1}{3x - 1} \right| + C$$

$$\frac{1}{6} \ln \left| \frac{3x + 1}{3x - 1} \right| + C$$



$$-\frac{1}{6} \ln \left| \frac{3x-1}{3x+1} \right| + C$$

9. Неопределенный интеграл  $\int x^2 e^{3+5x^3} dx$  равен...

$$\begin{aligned} & \frac{1}{3} e^{3+5x^3} + C \\ & \frac{1}{15} e^{3+5x^3} + C \\ & \frac{1}{9} e^{3+5x^3} + C \\ & \frac{1}{27} e^{3+5x^3} + C \end{aligned}$$

10. Неопределенный интеграл  $\int \ln x dx$  равен...

$$\begin{aligned} & \ln x - 1 + C \\ & x \ln x - 1 + C \\ & -x (\ln x - 1) + C \\ & x (\ln x + 1) + C \end{aligned}$$

11. В неопределенном интеграле  $\int \frac{x}{\sqrt{x}-1} dx$  введена новая переменная  $t = \sqrt{x}$ , тогда интеграл примет вид...

$$\begin{aligned} & \frac{1}{2} \int \frac{t^3}{t-1} dt \\ & \int \frac{t^2}{t-1} dt \\ & = 2 \int \frac{t^3}{t-1} dt \\ & \int \frac{t^3}{t-1} dt \end{aligned}$$

12. Множество первообразных функций  $f(x) = \sqrt[3]{x}$  имеет вид...

$$\begin{aligned} & \frac{3}{4} \sqrt[3]{x^4} + C \\ & \frac{1}{3\sqrt[3]{x^2}} + C \\ & \sqrt[3]{x^4} + C \\ & \frac{4}{3} \sqrt[3]{x^4} + C \end{aligned}$$

13. Подынтегральная функция неопределенного интеграла  $\int \frac{2x+1}{x(x^2+1)} dx$  может быть и разложена на элементарные дроби в виде...

$$\frac{A}{x^2} + \frac{B}{x} + \frac{C}{x-1}$$

$$= \frac{A}{x} + \frac{Bx+C}{x^2+1}$$

$$\frac{A}{x^2} + \frac{B}{x} + \frac{Cx+D}{x^2+9}$$

$$\frac{A}{x+1} + \frac{B}{x+2}$$

14. Подынтегральная функция неопределенного интеграла  $\int \frac{3x-1}{(x-1)(x+2)} dx$  может быть и разложена на элементарные дроби в виде...

$$\frac{A}{x^2} + \frac{B}{x} + \frac{C}{x-1}$$

$$\frac{A}{x} + \frac{Bx+C}{x^2+1}$$

$$\frac{A}{x^2} + \frac{B}{x} + \frac{Cx+D}{x^2+9}$$

$$= \frac{A}{x+1} + \frac{B}{x+2}$$

15. Формула метода интегрирования по частям представляет собой следующее равенство....

$$= \int u dv = uv - \int v du$$

$$\int u dv = uv + \int v du$$

$$\int u dv = \int v du$$

$$\int u dv = -\int v du$$

16. Если подынтегральная функция имеет вид  $P_n(x) \cos \alpha x$  то интегрирование осуществляется ...

методом замены переменной  
 =методом интегрирования по частям  
 непосредственным интегрированием  
 с помощью универсальной тригонометрической подстановки

17. Если подынтегральная функция имеет вид  $e^{\frac{x}{4}}$  то интегрирование осуществляется ...

=методом замены переменной  
 методом интегрирования по частям  
 непосредственным интегрированием  
 с помощью универсальной тригонометрической подстановки

18. Если подынтегральная функция имеет вид  $e^x + 1$  то интегрирование осуществляется ...

методом замены переменной  
 методом интегрирования по частям  
 =непосредственным интегрированием  
 с помощью универсальной тригонометрической подстановки

19. Неопределенный интеграл от функции - это одна первообразная функции

совокупность всех дифференциалов функции  
 площадь криволинейной трапеции, ограниченной графиком функции, осью абсцисс и еще двумя прямыми  
 =совокупность всех первообразных функции

20. При интегрировании методом по частям за  $u$  принимают многочлен  $P_n(x)$ , если подынтегральная функция имеет вид ....

$$P_n(x) \ln(ax + b)$$

$$P_n(x) \arcsin mx$$

$$= P_n(x) \cos \alpha x$$

$$P_n(x) \arccos mx$$

21. Для функции  $y = \frac{2}{\sin^2 3x}$  найдите первообразную, график которой проходит через точку  $M\left(\frac{\pi}{6}; 3\right)$ .

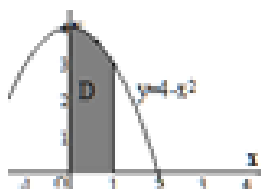
$$3 - \frac{2}{3} \operatorname{ctg} 3x;$$

$$= 3 - 2 \operatorname{ctg} 3x;$$

$$3 - \frac{1}{3} \operatorname{ctg} 3x;$$

$$3 + \frac{2}{3} \operatorname{tg} 3x.$$

22. Несобственный интеграл  $\int_1^{\infty} \frac{dx}{3x^5}$  равен... (ответ округлите до тысячных)  
 =0,083



23. Площадь криволинейной трапеции равна... (ответ округлите до сотых)  
 =3,67

24. Несобственный интеграл  $\int_1^{\infty} e^{-x} dx$  равен...  
 =1

25. Укажите сходящиеся несобственные интегралы:

$$\int_1^{\infty} \frac{dx}{\sqrt[3]{x^3}}$$

$$\int_{-1}^{\infty} e^{-x} dx$$

$$\int_{-1}^{\infty} \frac{dx}{1+x^2}$$

$$\int_2^{\infty} \frac{dx}{x}$$

## VII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Высшая математика» представлены в нормативно-методических документах:

Положение об интерактивных формах обучения (<http://www.rea.ru>)

Положение об организации самостоятельной работы студентов (<http://www.rea.ru>)

Положение о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов (<http://www.rea.ru>)

Положение об учебно-исследовательской работе студентов (<http://www.rea.ru>)

Организация деятельности студента по видам учебных занятий по дисциплине «Высшая математика» представлена в таблице:

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины «Высшая математика»

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<i>Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.</i>
Практические занятия	<i>Для успешной подготовки к практическим занятиям студенту требуется предварительная самостоятельная работа по теме планируемого занятия (проработка конспекта лекций, учебной литературы и др.). Структура практического занятия включает в себя: вступительное слово преподавателя (тема, цель занятия); вопросы студентов по материалу, который требует дополнительных разъяснений, практическая часть (решение задач, обсуждение актуальных вопросов по теме занятия, и.т.п); заключительное слово преподавателя (подведение итогов); рефлексия и самоанализ процесса и результата своей деятельности.</i>

Интерактивное практическое занятие	<p><i>Интерактивная практическое занятие предполагает использование мультимедийного оборудования, демонстрация презентации. Задачами интерактивных форм обучения являются: пробуждение у обучающихся интереса; эффективное усвоение учебного материала.</i></p> <p><i>Анализ ситуационной задачи предполагает самостоятельный поиск учащимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения); формирование у обучающихся мнения и отношения; формирование профессиональных компетенций.</i></p>
Интерактивная лекция	<p><i>Интерактивная лекция предполагает использование мультимедийного оборудования, демонстрация презентации. Задачами интерактивных форм обучения являются: пробуждение у обучающихся интереса; эффективное усвоение учебного материала; самостоятельный поиск учащимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения); установление воздействия между студентами, обучение работать в команде, формирование у обучающихся мнения и отношения; формирование профессиональных компетенции.</i></p>
Реферат	<p><i>Поиск литературы и составление библиографии, использование от 3 до 5 научных работ, изложение мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу; изложение основных аспектов проблемы. Ознакомление со структурой и оформлением реферата</i></p>
Презентация	<p><i>Презентация – метод представления слайдов и интерактивной информации с помощью мультимедийного проектора. Презентации эффективно решают многие дидактические и воспитательные задачи: при изучении нового материала, предъявления новой информации; при закреплении пройденного, отработки учебных умений и навыков; при повторении, практического применения полученных знаний, умений навыков; при обобщении, систематизации знаний</i></p>
Анализ ситуационной задачи	<p><i>Метод обучения, предназначенный для совершенствования навыков и получения опыта в следующих областях: выявление, отбор и решение проблем; работа с информацией — осмысление значения деталей, описанных в ситуации; анализ и синтез информации и аргументов; работа с предположениями и заключениями; оценка альтернатив; принятие решений; слушание и понимание других людей — навыки групповой работы.</i></p>
Устный опрос	<p><i>Устный опрос — наиболее распространенный метод контроля знаний студентов. При устном контроле устанавливается непосредственный контакт между преподавателем и студентом, в процессе которого преподаватель получает широкие возможности для изучения индивидуальных особенностей усвоения студентами учебного материала.</i></p>
Тестирование	<p><i>Тесты - это задание, состоящее из ряда вопросов и нескольких вариантов ответа на них для выбора в каждом случае одного верного. С их помощью можно получить, например, информацию об уровне усвоения элементов знаний, о сформированном умении и навыков учащихся по применению знаний в различных ситуациях.</i></p> <p><i>Главное достоинство тестовой проверки в скорости и объективности.</i></p>
Контрольная работа	<p><i>Контрольная работа по дисциплине выполняется каждым студентом самостоятельно.</i></p> <p><i>Выполнение студентом контрольной работы – составная часть учебного процесса, одна из форм текущего контроля. Для успешного выполнения контрольной работы студент должен самостоятельно осуществить проработку соответствующих тем дисциплины, изучая учебную и научную литературу и самостоятельно выполняя домашние практические задания.</i></p>

	<p><i>Выполнение работы осуществляется поэтапно: ознакомление с заданием; письменное оформление работы; проверка вычислений.</i></p> <p><i>После получения проверенной контрольной работы, имеющей замечания, студент должен проанализировать свои ошибки, при необходимости обратившись за консультацией к преподавателю.</i></p>
--	--

## **VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

В соответствии с Положением о рейтинговой системе оценки успеваемости и качества знаний студентов в ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г.В.Плеханова» распределение баллов, формирующих рейтинговую оценку работы студента, осуществляется следующим образом:

Виды работ	Максимальное количество баллов
Выполнение учебных заданий на учебных занятиях	20
Текущий и рубежный контроль	20
Творческий рейтинг	20
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой, экзамен)	40
Итого	100

**Критерии оценки заданий текущего контроля успеваемости обучающегося в семестре для очной формы обучения:**

1). Расчет баллов по результатам текущего контроля в 1 семестре :

Форма контроля	Номер темы, выносимой на контроль	Форма проведения контроля	Количество баллов, максимально
Реферат, презентация	Тема 1. Элементы линейной алгебры Тема 2. Элементы векторной алгебры	Р	4
Устный опрос	Тема 1. Элементы линейной алгебры Тема 2. Элементы векторной алгебры Тема 3. Элементы аналитической геометрии	ПЗС	6
Интерактивные практические занятия (анализ ситуационной задачи)	Тема 1. Элементы линейной алгебры Тема 2. Элементы векторной алгебры Тема 3. Элементы аналитической геометрии	ОИ пр	4
Тест	Тема 1. Элементы линейной алгебры Тема 2. Элементы векторной алгебры Тема 3. Элементы аналитической геометрии	Т	2
Устный опрос по материалам интерактивная лекция	Тема 2. Элементы векторной алгебры Тема 3. Элементы	ОИ л	2

	аналитической геометрии		
<b>Всего</b>			<b>20</b>

Расчет баллов по результатам текущего контроля во 2 семестре:

Форма контроля	Номер темы, выносимой на контроль	Форма проведения контроля	Количество баллов, максимально
Устный опрос	Тема 4. Элементы математического анализа Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной Тема 6. Основные теоремы дифференциального исчисления Тема 7. Исследование функций с помощью производных Тема 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных Тема 9. Интегральное исчисление функции одной переменной Тема 10. Дифференциальные уравнения Тема 11. Последовательности и ряды	ПЗС	8
Интерактивные практические занятия (анализ ситуационной задачи)	Тема 4. Элементы математического анализа Тема 7. Исследование функций с помощью производных Тема 9. Интегральное исчисление функции одной переменной Тема 11. Последовательности и ряды	ОИ пр	4
Контрольная работа	Тема 5. Дифференциальное исчисление функции одной переменной Тема 10. Дифференциальные уравнения	КР	4
Тест	Тема 11. Последовательности и ряды	Т	2
Устный опрос по материалам интерактивная лекция	Тема 7. Исследование функций с помощью производных Тема 9. Интегральное исчисление функции одной переменной	ОИ л	2
<b>Всего</b>			<b>20</b>

## 2). Критерии оценки заданий к практическим занятиям

### Результатов тестирования:

**2 балла** - выставляется студенту, если правильно выполнено от 90 до 100% заданий,

**1 балла** - выставляется студенту, если правильно выполнено от 70 до 90% заданий,

**0,5 балла** - выставляется студенту, если правильно выполнено от 50 до 70% заданий.

### Результатов устного опроса:

**1 балл** - выставляется студенту, если он владеет материалом в полном объеме, отвечает последовательно, демонстрирует умение сравнивать и обобщать теоретический материал, допускает лишь мелкие неточности, не влияющие на сущность ответа;

**0,5 балла** - выставляется студенту, если он знает материал курса дисциплины недостаточно полно, отвечает не всегда последовательно, сбивчиво и бессистемно при аргументации фактов, событий, явлений не ссылается на нормы законодательных актов.

### Выполнения контрольной работы:

#### Критерии оценки контрольной работы

**2 балла** – пять заданий выполнены правильно

**1 балл** – четыре задания выполнены правильно

**0,5 баллов** - три задания выполнены правильно

### Представления реферата, презентации:

**4 балла** - выставляется студенту, если для всех слайдов презентации соблюдался единый стиль оформления, для представления информации на слайде использовались возможности компьютерной анимации, презентация содержит ценную, полную, понятную информацию, раскрывающую суть темы, выступающий свободно владеет содержанием, ясно излагает идеи, свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания аудитории;

**3 балла** - выставляется студенту, если электронная презентация служит иллюстрацией к выступлению, но не заменяет его, выступающий свободно владеет содержанием, ясно излагает идеи, но не всегда отвечает на вопросы;

**2 балла** - выставляется студенту, если слайды наполнены слишком большим объемом информации, имеет место злоупотребление различными анимационными эффектами, отвлекающими внимание от содержания информации на слайде, выступающий владеет содержанием, но не поддерживает контакт с аудиторией, не может ответить на вопросы.

## 3). Типовые задания к интерактивным занятиям

### Критерии оценки выполнения задания по анализу ситуационной задачи

**2 балла** – выставляется студенту, если ответ на вопрос задачи дан правильный; объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в т.ч. из лекционного курса), с необходимым схематическими изображениями и демонстрациями, с правильным и свободным владением терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие;

**1 балл** - выставляется студенту, если ответ на вопрос задачи дан правильный; объяснение хода ее решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании (в т.ч. из лекционного материала), с необходимым схематическими изображениями и демонстрациями; ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие;

**0,5 баллов** - выставляется студенту, если ответ на вопрос задачи дан правильный; объяснение хода ее решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием (в т.ч. лекционным материалом), со значительными



затруднениями и ошибками в схематических изображениях и демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях;

**0 баллов** - выставляется студенту, если ответ на вопрос задачи дан неправильный; объяснение хода ее решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования (в т.ч. лекционным материалом), без умения схематических изображений и демонстраций или с большим количеством ошибок; ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют.

### Критерии оценки творческого рейтинга

Распределение баллов осуществляется по решению кафедры и результат распределения баллов за соответствующие виды работ представляется в виде следующей таблицы

Вид работы по темам дисциплины	Количество баллов, максимально
Участие в научной работе по тематике кафедры, работа в научных кружках	10
Подготовка творческих домашних заданий в виде обзорного доклада / научного проекта / участия с докладом на научной студенческой конференции	10
Итого	<b>20</b>

### Критерии оценки промежуточной аттестации

**Зачет с оценкой** по результатам изучения дисциплины «Высшая математика» в 1 семестре проводится в письменной форме и соответствует **40 баллам**. Зачет с оценкой состоит из двух теоретических вопросов и трех практических заданий.

Оценка по результатам зачета с оценкой выставляется исходя из следующих критериев:

- теоретические вопросы – по 5 баллов каждый;
- практические задания – по 10 баллов за каждое.

### Критерии оценки знаний студентов на зачете с оценкой:

**40 баллов** выставляется студенту, ответы которого на поставленные в билете вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений, он не затрудняется с ответом при видоизменении задания.

**30 баллов** выставляется студенту, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу излагающего его, допускающему не существенные неточности при освещении основного содержания ответа и в ответе на дополнительные вопросы, которые он легко исправляет по замечанию преподавателя.

**20 баллов** заслуживает студент, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала.


Итоговый балл формируется суммированием баллов за промежуточную аттестацию и баллов, набранных перед аттестацией в течение семестра. Для обучающихся очной формы применяется 100-балльная оценка знаний, для обучающихся заочной формы обучения – традиционная четырехбалльная система оценки знаний.

**Показатели и критерии оценивания планируемых результатов освоения компетенций и результатов обучения, шкала оценивания**

100-балльная система оценки	Традиционная четырехбалльная система оценки	Формируемые компетенции (индикаторы компетенций)	Критерии оценивания
85 – 100 баллов	«отлично» «зачтено»	ОПК-2	<p><b>Знает верно и в полном объеме:</b> основные понятия, методы и приемы высшей математики</p> <p><b>Умеет верно и в полном объеме:</b> использовать в профессиональной деятельности математические методы и модели</p> <p><b>Владет навыками верно и в полном объеме:</b> способностью отбирать наиболее адекватные в конкретном случае методы анализа и моделирования</p>
70 – 84 баллов	«хорошо» «зачтено»	ОПК-2	<p><b>Знает с незначительными замечаниями:</b> основные понятия, методы и приемы высшей математики</p> <p><b>Умеет с незначительными замечаниями:</b> использовать в профессиональной деятельности математические методы и модели</p> <p><b>Владет навыками с незначительными замечаниями:</b> способностью отбирать наиболее адекватные в конкретном случае методы анализа и моделирования</p>
50 – 69 баллов	«удовлетворительно» «зачтено»	ОПК-2	<p><b>Знает на базовом уровне, с ошибками:</b> основные понятия, методы и приемы высшей математики</p> <p><b>Умеет на базовом уровне, с ошибками:</b> использовать в профессиональной деятельности математические методы и модели</p> <p><b>Владет на базовом уровне, с ошибками:</b> способностью отбирать наиболее адекватные в конкретном случае методы анализа и моделирования</p>
менее 50 баллов	«неудовлетворительно» «не зачтено»	ОПК-2	<p><b>Не знает на базовом уровне:</b> основные понятия, методы и приемы высшей математики</p> <p><b>Не умеет на базовом уровне:</b> использовать в профессиональной деятельности математические методы и модели</p> <p><b>Не владеет на базовом уровне:</b> способностью отбирать наиболее адекватные в конкретном случае методы анализа и моделирования</p>

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ (АКТУАЛИЗАЦИИ)

1. Рабочая программа по учебной дисциплине с внесенными дополнениями и изменениями рекомендована к утверждению на заседании кафедры бухгалтерского учета и анализа, протокол от 18.03.2020 № 8

Заведующий кафедрой  Н.В. Лактионова  
Согласовано на заседании УМС Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова,  
протокол от 19.03.2020 № 7

Председатель  Г.Л. Авагян

Утверждено советом Краснодарского филиала РЭУ им. Г.В. Плеханова,  
протокол 26.03.2020 № 11

Председатель  А.В. Петровская

**Краснодарский филиал РЭУ им.Г.В.Плеханова**  
**Карта обеспеченности дисциплины «Высшая математика»**  
**учебными изданиями и иными информационно-библиотечными ресурсами**

Кафедра бухгалтерского учёта и анализа

ОПОП ВО по направлению подготовки 38.03.06 Торговое дело

Направленность (профиль) программы «Коммерция»

Уровень подготовки: бакалавриат

№ п/п	Наименование, автор	Выходные данные	Количество печатных экземпляров (шт)	Наличие в ЭБС (да/нет), название ЭБС	Количество экземпляров на кафедре (в лаборатории) (шт)	Численность студентов (чел)	Показатель обеспеченности студентов литературой: = 1(при наличии в ЭБС); или =(столбец4/столбец7) (при отсутствии в ЭБС)
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Основная литература</b>							
1.	Данилов, Ю. М. Математика: Учебное пособие / Данилов Ю. М., Никонова Н. В., Нуриева С. Н., Под ред. Журбенко Л. Н., Никоновой Г. А.	Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 496 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010118-7. Режим доступа: <a href="https://znanium.com/read?id=186597">https://znanium.com/read?id=186597</a>	X	Да znanium.com	X	X	1
2.	Шипачев, В. С. Высшая математика: Учебник / Шипачев В.С.	Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 479 с. ISBN 978-5-16-010072-2. Режим доступа: <a href="https://znanium.com/read?id=270419">https://znanium.com/read?id=270419</a>	X	Да znanium.com	X	X	1
3.	Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В. С. Шипачев. — 10-е изд., стер.	Москва : ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010071-5. Режим доступа: <a href="https://znanium.com/read?id=344429">https://znanium.com/read?id=344429</a>	X	Да znanium.com	X	X	1
<b>Всего</b>				3			
<b>Дополнительная литература</b>							
1.	Бортаковский, А. С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум: Учебное	Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-010206-1. - Режим доступа: <a href="https://znanium.com/read?id=261798">https://znanium.com/read?id=261798</a>	X	Да znanium.com	X	X	1

	пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев.						
2.	Математика в примерах и задачах: Учебное пособие/Журбенко Л. Н., Никонова Г. А., Никонова Н. В., Дегтярева О. М.	Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 372 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011256-5.. - Режим доступа: <a href="https://znanium.com/read?id=119871">https://znanium.com/read?id=119871</a>	X	Да znanium.com	X	X	1
3.	Лурье, И. Г. Высшая математика : практикум / И.Г. Лурье, Т.П. Фунтикова.	Москва :Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2017. — 160 с. - ISBN 978-5-16-100262-9. - Режим доступа: <a href="https://znanium.com/read?id=24530">https://znanium.com/read?id=24530</a>	X	Да znanium.com	X	X	1
4.	Шипачев, В. С. Математический анализ. Теория и практика: Учебное пособие / Шипачев В.С., - 3-е изд.	Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с. (Высшее образование) ISBN 978-5-16-010073-9. - Режим доступа: <a href="https://znanium.com/read?id=270420">https://znanium.com/read?id=270420</a>	X	Да znanium.com	X	X	1
5.	Шершнев, В. Г. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие / Шершнев В.Г.	Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 168 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-005479-7. - Режим доступа: <a href="https://znanium.com/read?pid=558491">https://znanium.com/read?pid=558491</a>	X	Да znanium.com	X	X	1
<b>Всего</b>				5			

Преподаватель  О.Б.Пантелеева

Зав.кафедрой  Н.В. Лактионова

СОГЛАСОВАНО

Библиотекарь



Н.И. Криво

Пример экзаменационного билета по дисциплине «Высшая математика»

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
 «Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова»  
 Краснодарский филиал РЭУ им. Г.В. Плеханова  
**Кафедра бухгалтерского учёта и анализа**

Направление подготовки: 38.03.06 Торговое дело  
 Направленность (профиль) «Коммерция»

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1**  
 по дисциплине «Высшая математика»

1.	Операции над множествами. Понятие окрестности точки. Функциональная зависимость. Основные свойства функции
2.	Понятие дифференциального уравнения. Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными
3.	$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 - 4x}{\sqrt{x} + 9 - 3}$ Задачи Найти предел функции
4.	Решить дифференциальное уравнение $y'' + 3y' - 28y = 0$ .

Преподаватель, к.э.н., доцент

\_\_\_\_\_

О.Б. Пантелеева

(подпись)

Зав. кафедрой, к.э.н., доцент

\_\_\_\_\_

Н.В.Лактионова

(подпись)

Утверждено на заседании кафедры, протокол от \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_