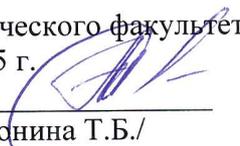


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Наумова Наталия Александровна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 10.06.2025 11:59:13  
Уникальный программный ключ:  
6b5279daaf034b5f678173803de5b7a5f59f6c91

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»**  
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Экономический факультет  
Кафедра финансово-экономического и бизнес-образования

Согласовано  
деканом экономического факультета  
« 21 » марта 2025 г.  
  
/Фомина Т.Б./

**Рабочая программа дисциплины**

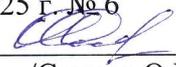
Математический анализ

**Направление подготовки**  
38.03.01 Экономика

**Профиль:**  
Финансы и кредит

**Квалификация**  
Бакалавр

**Форма обучения**  
Очная

Согласовано учебно-методической комиссией  
экономического факультета  
Протокол «21» марта 2025 г. № 6  
Председатель УМКом   
/Сюзева О.В./

Рекомендовано кафедрой финансово-  
экономического и бизнес-образования  
Протокол от «12» марта 2025 г. № 9  
Зав. кафедрой   
/Лавров М.Н./

Москва  
2025

Автор-составитель:  
Антипина Н.М., кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры экономики и предпринимательства

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ России от 12.08.2020 г. № 954.

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2025

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Планируемые результаты обучения	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3	Объем и содержание дисциплины	5
4	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся	7
5	Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине	11
6	Учебно-методическое и ресурсное обеспечение дисциплины	24
7	Методические указания по освоению дисциплины	25
8	Информационные технологии для осуществления образовательного процесса по дисциплине	25
9	Материально-техническое обеспечение дисциплины	25

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### 1.1. Цель и задачи дисциплины

**Цель дисциплины** – освоение необходимого математического аппарата, с помощью которого разрабатываются и исследуются теоретические и экспериментальные модели объектов профессиональной деятельности;

**Задачи дисциплины:**

1. ознакомить студентов с теоретическими основами дисциплины;
2. формирование у студентов математического мышления, способностей к точной постановке задач и определению приоритетов при решении профессиональных проблем;
3. овладение методами исследования и решения математических задач;
4. выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания;
5. развитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

### 1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной для изучения.

Изучение дисциплины необходимо для дальнейшего успешного освоения таких дисциплин как: «Линейная алгебра», «Теория вероятности и математическая статистика», «Социально-экономическая статистика», «Статистика», «Основы экономико-математического моделирования», «Эконометрика», «Анализ хозяйственной деятельности», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. ОБЪЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 3.1. Объем дисциплины

Показатель объема дисциплины	Форма обучения
	Очная
Объем дисциплины в зачетных единицах	5
Объем дисциплины в часах	180
Контактная работа:	74.3
Лекции	36
Практические занятия	36
из них, в форме практической подготовки	36
Контактные часы на промежуточную аттестацию:	2.3
Экзамен	0.3
Предэкзаменационная консультация	2
Самостоятельная работа	96
Контроль	9.7

Форма промежуточной аттестации: экзамен в 1 семестре.

### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов (тем) дисциплины	Кол-во часов		
	Лекции	Практические занятия	
		общее количество	из них, в форме практической подготовки
<b>Тема 1.</b> Введение. Основные понятия математического анализа. Множества, операции над множествами. Понятие функции. Область определения функции. Способы задания функций. Обратная функция. Сложная функция. .	2	2	2
<b>Тема 2.</b> Предел последовательности. Предел функции. Односторонние пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые величины. Основные теоремы о пределах. Виды неопределенностей. Специальные пределы. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва. Исследование функции на непрерывность.	4	4	4
<b>Тема 3.</b> Определение производной функции. Правила дифференцирования функций. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Экономический смысл производной. Дифференцирование неявных и параметрических функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Дифференциал функции и его применение в приближенных вычислениях. Правило Лопиталья.	4	4	4
<b>Тема 4.</b> Исследование поведения функций и построения графиков. Возрастание и убывание функции. Максимум и минимум функции. Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба. Асимптоты кривой. Общая схема исследования функций.	4	4	4
<b>Тема 5.</b> Функции нескольких переменных. Геометрическая интерпретация. Частные производные 1-го порядка. Полный дифференциал. Дифференцирование сложной и неявной функции. Частные производные высших порядков. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Схема исследования. Скалярное поле. Линии уровня. Производная по направлению. Градиент.	4	4	4
<b>Тема 6.</b> Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Простейшие приемы интегрирования.	4	4	4

Замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование некоторых классов тригонометрических функций.			
<b>Тема 7.</b> Определенный интеграл. Определение интеграла как предела интегральной суммы. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов с помощью замены переменной и интегрирование по частям. Простейшие приложения определенного интеграла. Применение определенного интеграла в экономике.	4	4	4
<b>Тема 8.</b> Дифференциальные уравнения Общие понятия и определения. Диф.ур. с разделяющимися переменными. Однородные Диф.ур. первого порядка и уравнения, сводящиеся к ним. Линейные однородные диф.ур. второго порядка с постоянными коэффициентами. Неоднородные линейные уравнения второго порядка. Использование дифференциальных уравнений в экономике.	6	6	6
<b>Тема 9.</b> Последовательности и ряды. Свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости. Признак Даламбера. Признак сравнения, интегральный и радикальный признаки Коши. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в ряд Маклорена. Приложение степенных рядов в приближенных вычислениях.	4	4	4
<b>Итого</b>	36	36	36

### ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Тема	Задание на практическую подготовку	количество часов
Тема 1. Введение. Основные понятия математического анализа.	Множества, операции над множествами. Понятие функции. Область определения функции. Способы задания функций. Обратная функция. Сложная функция.	2
Тема 2. Предел последовательности.	Предел функции. Односторонние пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые величины. Основные теоремы о пределах. Виды неопределенностей. Специальные пределы. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва. Исследование функции на непрерывность.	4
Тема 3. Определение производной функции.	Правила дифференцирования функций. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Экономический смысл производной. Дифференцирование неявных и	4

	параметрических функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Дифференциал функции и его применение в приближенных вычислениях. Правило Лопиталья.	
Тема 4. Исследование поведения функций и построения графиков.	Возрастание и убывание функции. Максимум и минимум функции. Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба. Асимптоты кривой. Общая схема исследования функций.	4
Тема 5. Функции нескольких переменных.	Геометрическая интерпретация. Частные производные 1-го порядка. Полный дифференциал. Дифференцирование сложной и неявной функции. Частные производные высших порядков. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Схема исследования. Скалярное поле. Линии уровня. Производная по направлению. Градиент.	4
Тема 6. Неопределенный интеграл.	Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Простейшие приемы интегрирования. Замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование некоторых классов тригонометрических функций.	4
Тема 7. Определенный интеграл.	Определение интеграла как предела интегральной суммы. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов с помощью замены переменной и интегрирование по частям. Простейшие приложения определенного интеграла. Применение определенного интеграла в экономике.	4
Тема 8. Дифференциальные уравнения	Общие понятия и определения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Использование дифференциальных уравнений в экономике.	6
Тема 9. Последовательности и ряды.	Свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости. Признак Даламбера. Признак сравнения, интегральный и радикальный признаки Коши. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в ряд Маклорена. Приложение степенных рядов в приближенных вычислениях.	4

#### 4.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Темы для самостоятельного изучения	Изучаемые вопросы, задания	Кол-во часов	Формы самостоятельной работы	Методические обеспечения	Формы отчетности
Тема 1. Введение.	Множества, операции над	10	1.Изучение основной и	Учебно-методическое	Устный опрос,

Основные понятия математического анализа.	множествами. Понятие функции. Область определения функции. Способы задания функций. Обратная функция. Сложная функция.		дополнительно й рекомендованн ой учебно- методической литературы. 2.Подготовка к устному опросу 3.Подготовка рефератов	обеспечение дисциплины	реферат
<b>Тема 2.</b> Предел последовательно сти. Предел функции.	Односторонние пределы. Бесконечно большие и бесконечно малые величины. Основные теоремы о пределах. Виды неопределенностей. Специальные пределы. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва. Исследование функции на непрерывность	10	1.Изучение основной и дополнительно й рекомендованн ой учебно-методической литературы. 2.Подготовка к устному опросу 3.Подготовка рефератов	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос, реферат
<b>Тема 3.</b> Определение производной функции. Правила дифференцирования функций. Производные высших порядков. Дифференциал функции	Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Экономический смысл производной. Дифференцирование неявных и параметрических функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Дифференциал функции и его применение в приближенных вычислениях. Правило Лопиталя.	10	1.Изучение основной и дополнительно й рекомендованн ой учебно-методической литературы. 2.Подготовка к устному опросу 3.Подготовка рефератов	Учебно-методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос, реферат
<b>Тема 4.</b> Исследование	Возрастание и убывание функции.	10	1.Изучение основной и	Учебно-методическое	Устный опрос,

поведения функций и построения графиков. Общая схема исследования функций.	Максимум и минимум функции. Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба. Асимптоты кривой.		дополнительно й рекомендованн ой учебно- методической литературы. 2.Подготовка к устному опросу 3.Подготовка рефератов	обеспечение дисциплины	реферат
<b>Тема 5.</b> Функции нескольких переменных. Геометрическая интерпретация. Полный дифференциал. Скалярное поле.	Частные производные 1-го порядка. Дифференцирование сложной и неявной функции. Частные производные высших порядков. Экстремум функции двух переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. Схема исследования. Линии уровня. Производная по направлению. Градиент.	10	1.Изучение основной и дополнительно й рекомендованн ой учебно- методической литературы. 2.Подготовка к устному опросу 3.Подготовка рефератов	Учебно- методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос, реферат
<b>Тема 6.</b> Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.	Таблица основных интегралов. Простейшие приемы интегрирования. Замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен. Интегрирование некоторых классов тригонометрических функций.	10	1.Изучение основной и дополнительно й рекомендованн ой учебно- методической литературы. 2.Подготовка к устному опросу 3.Подготовка рефератов	Учебно- методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос, реферат
<b>Тема 7.</b> Определенный интеграл. Определение интеграла как предела интегральной	Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов с	12	1.Изучение основной и дополнительно й рекомендованн ой учебно- методической	Учебно- методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос, реферат

суммы. Применение определенного интеграла в экономике.	помощью замены переменной и интегрирование по частям. Простейшие приложения определенного интеграла.		литературы. 2.Подготовка к устному опросу 3.Подготовка рефератов		
<b>Тема 8.</b> Дифференциальн ые уравнения Общие понятия и определения. Использование дифференциаль ных уравнений в экономике.	Диф.ур. с разделяющимися переменными. Однородные диф.ур. первого порядка и уравнения, сводящиеся к ним. Линейные однородные диф.ур. второго порядка с постоянными коэффициентами. Неоднородные линейные уравнения второго порядка.	12	1.Изучение основной и дополнительно й рекомендованн ой учебно- методической литературы. 2.Подготовка к устному опросу 3.Подготовка рефератов	Учебно- методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос, реферат
<b>Тема 9.</b> Последовательно сти и ряды. Приложение степенных рядов в приближенных вычислениях.	Свойства числовых рядов. Необходимый признак сходимости. Достаточные признаки сходимости. Признак Даламбера. Признак сравнения, интегральный и радикальный признаки Коши. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в ряд Маклорена.	12	1.Изучение основной и дополнительно й рекомендованн ой учебно- методической литературы. 2.Подготовка к устному опросу 3.Подготовка рефератов	Учебно- методическое обеспечение дисциплины	Устный опрос, реферат
Итого		96			

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования
ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач.	1. Работа на учебных занятиях 2. Самостоятельная работа

### 5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Этап формирования	Описание показателей	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-2	Пороговый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	Знать: методы сбора, обработки и анализа информации; основные понятия современной высшей математики Уметь: осуществлять поиск информации и способов решения экономических задач	Устный опрос Реферат	Шкала оценивания устного опроса Шкала оценивания реферата
	Продвину-тый	Работа на учебных занятиях Самостоятельная работа	Знать: математические методы решения типовых экономических задач; методы сбора, обработки и анализа информации; Уметь: применять математические методы для решения экономических задач;	Устный опрос Реферат Практическая подготовка	Шкала оценивания устного опроса Шкала оценивания реферата Шкала оценивания практической подготовки

			самостоятельно осуществлять поиск информации и способов решения экономических задач Владеть: математическим и методами решения типовых экономических задач; современными методами сбора, обработки и анализа данных, необходимых для решения экономических задач и обоснования принимаемых решений		
--	--	--	---	--	--

### Шкала оценивания реферата

Критерии оценивания	Баллы
Содержание соответствуют поставленным цели и задачам, изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечает на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения	<b>25</b>
Содержание недостаточно полно соответствует поставленным цели и задачам исследования, работа выполнена на недостаточно широкой источниковой базе и не учитывает новейшие достижения науки, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечать на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения	<b>15</b>
Содержание не отражает особенности проблематики избранной темы; содержание работы не полностью соответствует поставленным задачам, источниковая база является фрагментарной и не позволяет качественно решить все поставленные в работе задачи, работа не учитывает новейшие достижения историографии темы, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы	<b>5</b>
Работа не имеет логичной структуры, содержание работы в основном не соответствует теме, источниковая база исследования является недостаточной	<b>0</b>

для решения поставленных задач, студент показал неуверенное владение материалом, неумение формулировать собственную позицию.	
--	--

### Шкала оценивания устного опроса

Критерии оценивания	Баллы
высокая активность на практических занятиях, содержание и изложение материала отличается логичностью и смысловой завершенностью, студент показал владение материалом, умение четко, аргументировано и корректно отвечает на поставленные вопросы, отстаивать собственную точку зрения.	<b>10</b>
участие в работе на практических занятиях, изложение материала носит преимущественно описательный характер, студент показал достаточно уверенное владение материалом, однако недостаточное умение четко, аргументировано и корректно отвечает на поставленные вопросы и отстаивать собственную точку зрения.	<b>5</b>
низкая активность на практических занятиях, студент показал неуверенное владение материалом, неумение отстаивать собственную позицию и отвечать на вопросы.	<b>2</b>
отсутствие активности на практических занятиях, студент показал незнание материала по содержанию дисциплины.	<b>0</b>

### Шкала оценивания практической подготовки

Критерии оценивания	Баллы
высокая активность на практической подготовке, выполнены все необходимые расчеты и задания сформированы выводы, даны рекомендации	<b>5</b>
средняя активность на практической подготовке, средняя активность на практической подготовке, выполнены не все необходимые расчеты и допущены ошибки, неточности в рекомендациях	<b>2</b>
низкая активность на практической подготовке, не выполнены необходимые расчеты и допущены ошибки, нет выводов и рекомендаций	<b>0</b>

**5.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### Примерные темы рефератов

1. Применение теории пределов в экономике.
2. Производная и ее применение в экономической теории.
3. Производная и ее применение для решения прикладных задач.
4. Применение производных в моделях управления запасами.
5. Применение методов математического анализа в экономике.
6. Применение функций в экономике.
7. Исследование производственных функций в экономике.
8. Функциональная зависимость экономических показателей.
9. Вклад Л.Эйлера в развитие математического анализа.
10. Применение дифференциального и интегрального исчисления в экономике.
11. Применение определенных интегралов в экономике.
12. История введения комплексных чисел.
13. Содержание и применение временных рядов в экономических исследованиях.
14. Особые решения дифференциальных уравнений.

### **Примерный перечень тем для устного опроса**

1. Множества, операции над множествами.
2. Понятие функции. Область определения функции.
3. Способы задания функций. Обратная функция. Сложная функция.
4. Односторонние пределы.
5. Бесконечно большие и бесконечно малые величины.
6. Основные теоремы о пределах.
7. Виды неопределенностей.
8. Специальные пределы.
9. Непрерывность функции в точке и на интервале.
10. Производные основных элементарных функций.
11. Производная сложной функции.
12. Экономический смысл производной.
13. Дифференцирование неявных и параметрических функций.
14. Производные высших порядков.
15. Дифференциал функции и его применение в приближенных вычислениях.
16. Правило Лопиталю.
17. Возрастание и убывание функции. Максимум и минимум функции.
18. Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба. Асимптоты кривой.
19. Частные производные 1-го порядка.
20. Дифференцирование сложной и неявной функции.
21. Частные производные высших порядков.
22. Экстремум функции двух переменных.
23. Необходимые и достаточные условия экстремума.
24. Простейшие приемы интегрирования.
25. Замена переменной и интегрирование по частям.
26. Основные свойства определенного интеграла.
27. Формула Ньютона-Лейбница.
28. Вычисление определенных интегралов с помощью замены переменной и интегрирование по частям.
29. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
30. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения, сводящиеся к ним.
31. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
32. Неоднородные линейные уравнения второго порядка.
33. Свойства числовых рядов.
34. Необходимый признак сходимости.
35. Достаточные признаки сходимости.
36. Признак Даламбера.
37. Признак сравнения, интегральный и радикальный признаки Коши.
38. Степенные ряды.
39. Ряды Тейлора и Маклорена.
40. Разложение функций в ряд Маклорена.

### **Примерный перечень вопросов к экзамену**

1. Понятие функции. Классификация функций.
2. Предел последовательности.
3. Предел функции.
4. Односторонние пределы.
5. Основные теоремы о пределах.
6. Первый специальный предел.

7. Второй специальный предел.
8. Точки разрыва.
9. Определение производной.
10. Правила дифференцирования
11. Производные тригонометрических функций.
12. Производные показательной и логарифмической функций.
13. Производные обратных тригонометрических функций.
14. Производная неявной функции.
15. Логарифмическое дифференцирование.
16. Производные старших порядков.
17. Правило Лопиталя.
18. Возрастание и убывание функции.
19. Максимум и минимум функции.
20. Выпуклость и вогнутость кривой.
21. Перегиб кривой.
22. Общая схема исследования функции.
23. Частные производные 1-го порядка.
24. Частные производные 2-го порядка.
25. Признак полного дифференциала функции 2-х независимых переменных.
26. Дифференцирование сложной функции нескольких переменных.
27. Дифференцирование функции, заданной неявно.
28. Производная по направлению.
29. Градиент.
30. Экстремум функции двух переменных
31. Первообразная функция и неопределенный интеграл.
32. Свойства неопределенного интеграла.
33. Интегрирование степенных и показательных функций
34. Интегрирование тригонометрических функций.
35. Замена переменной в неопределенном интеграле.
36. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
37. Определение определенного интеграла. Формула Ньютона- Лейбница.
38. Основные свойства определенного интеграла.
39. Замена переменной в определенном интеграле.
40. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
41. Вычисление площадей фигур.
42. Вычисление объемов тел.
43. Д.у. с разделяющимися переменными.
44. Однородные д.у. первого порядка.
45. Линейные д.у. первого порядка.
46. Д.у. вида  $y'' = f(x)$ .
47. Однородные линейные д.у. второго порядка с постоянными коэффициентами.
48. Линейное неоднородное д.у. второго порядка с постоянными коэффициентами

### Задание на практическую подготовку

**ЗАДАНИЕ 1.** Установите соответствие между пределом и его значением

$$1. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 4x^2 + 1}{3x^3 + 2x^2 + 2}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 6x + 2}{x^3 + 4x + 1}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 6x^2 + 2}{x^3 + 2x^2 + x}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^3 + 2x^2 + 3}{3x^3 + x - 1}$$

$$1. \frac{2}{3}$$

$$2. \frac{1}{3}$$

$$3. 0$$

$$4. \infty$$

**ЗАДАНИЕ 2.** Угловый коэффициент касательной, проведенной к графику функции  $y = \sin 2x + 3x$  в точке  $x = 0$ , равен ...

1. 1
2. 5
3. 3
4. 4

$$\frac{\ln x}{x}$$

**ЗАДАНИЕ 3.** Производная функции  $\frac{\ln x}{x}$  равна...

$$1. -\frac{1}{x^3}$$

$$2. \frac{1}{x^2}$$

$$3. \frac{1 - \ln x}{x^2}$$

$$4. \frac{1 + \ln x}{x^2}$$

**ЗАДАНИЕ 4.** Производная второго порядка функции  $y = \ln 10x$  имеет вид...

$$1. \frac{1}{x^2}$$

$$2. -\frac{1}{10x^2}$$

$$3. -\frac{1}{x^2}$$

$$4. \frac{10}{x}$$

**ЗАДАНИЕ 5.** Наибольшее значение функции  $y = -2e^{x^2}$  на отрезке  $[0;1]$  равно ...

**ЗАДАНИЕ 6.** Частная производная функции  $z = e^{x+y^3}$  по переменной  $y$  в точке  $M(0;1)$  равна...

1. 3
2.  $e$
3.  $2e$
4.  $3e$

**ЗАДАНИЕ 7.** Первообразными функции  $y = \sin 10x$  являются ...

1.  $-\cos 10x - 45$
2.  $-0,1 \cos 10x$
3.  $-0,1 \cos 10x + 31$
4.  $10 \cos 10x$

**ЗАДАНИЕ 8.** Ненулевая функция  $y = f(x)$  является нечетной на отрезке  $[-5,5]$ . Тогда

$\int_{-5}^5 f(x) dx$  равен...

1.  $2 \int_0^5 f(x) dx$
2.  $\frac{1}{10} \int_0^1 f(x) dx$
3. 0
4.  $10 \int_0^1 f(x) dx$

**ЗАДАНИЕ 9.** Определенный интеграл, выражающий площадь треугольника с вершинами  $(0;0)$ ;  $(2;8)$ ;  $(0;8)$ , имеет вид ...

1.  $\int_0^2 (8 - 4x) dx$
2.  $\int_0^2 4x dx$
3.  $\int_0^2 (4x - 8) dx$

$$4. \int_0^2 \left( 8 - \frac{x}{4} \right) dx$$

**ЗАДАНИЕ 10. Найти пределы:**

1) а)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{2 - \sqrt{x-3}}{49 - x^2}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{2 - 5x}{x^2 - 5}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{4x}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 7x^2 - 25}{2x^3 + 4x^2 - 5}$   
 2) а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{2x^2 - x + 6}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{x^2 + 5x}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{4x}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3 + 2x^2 - 2}{2x^3 + 4x^2 - 5}$   
 3) а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 + 2x}{x^3 + 8}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 9} \frac{2x^2 - 7x - 4}{\sqrt{x} - 2}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 8x}{x}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^5 + 2x^2 - 2}{2x^5 + 4x^2 - 5}$

Используя правила интегрирования по частям для неопределенных и определенных интегралов, найти:

1.  $\int \frac{7dx}{(4x-3)^4}$

2.  $\int \frac{\ln^2 x}{x} dx$

3.  $\int \frac{dx}{x \cdot \ln^2 x}$

4.  $\int_0^{\infty} \frac{dx}{1+x^2}$

5.  $\int_2^5 \sqrt{x-1} dx$

6.  $\int_1^4 \frac{dx}{x^2}$

7.  $\int_2^5 \frac{dx}{\sqrt{2x+5}}$

Найти пределы: 1)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+10}{x-1} \right)^x$  2)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{x}$

3)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x^3}$  4)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sin(e^{x-1} - 1)}{\ln x}$

5) Доказать, что  $\lim_{x \rightarrow \infty} x^2 = \infty$

6) Определить, какого рода разрыв имеет функция  $y = \frac{x}{x-4}$

1. Найти предел:  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n+1}{\sqrt{n^2+2n}}$

2. Доказать, что:  $\lim_{x \rightarrow \infty} x^2 \cdot \sin \frac{\pi x}{4} = \infty$

3. Найти предел функции:  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-1}{x+3} \right)^{x+2}$

4. Найти производную функции  $y = \sqrt[3]{x^2} \frac{1-x}{1+x^2} \sin^2 x \cdot \cos^2 x$

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

**ЗАДАНИЕ 11.**

1. Найти первую производную данной функции  $f(x) = \sin(e^{5x^2-2x})$
2. Найти вторую производную функции в указанной точке  $f(x) = e^{-2x}(x^2 - 3x + 1)$ ,  $x_0 = 0$

3. Вычислить пределы, используя правило Лопиталья  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)-x}{x^2}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow +0} \sin x \ln x$

**ЗАДАНИЕ 12.**

1. Используя правила интегрирования по частям для неопределенных и определенных интегралов, найти  $\int \ln(x^2 + 4)dx$ ; б)  $\int_0^{\pi/8} x \sin 4x dx$

2. Найти а)  $\int \frac{dx}{x(1-2 \ln x)}$ , б)  $\int_1^2 \frac{x dx}{\sqrt{5-x^2}}$ , в)  $\int_1^4 \frac{\sqrt{x} dx}{x+10}$

3. Найти неопределенные интегралы, содержащие квадратный трехчлен а)  $\int \frac{(x-5)dx}{x^2 + 6x + 6}$ ; б)  $\int \frac{dx}{\sqrt{3-2x-x^2}}$

**ЗАДАНИЕ 13.**

1. Исследовать сходимость ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{\sqrt{2}^n}$
2. Найти интервал сходимости степенного ряда и исследовать сходимость на концах интервала сходимости  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-3)^n}{n \cdot 5^n}$

**ЗАДАНИЕ 14**

1. Найти первую производную данной функции  $f(x) = \sin(e^{5x^2-2x})$ .
2. Найти вторую производную функции в указанной точке  $f(x) = e^{-2x}(x^2 - 3x + 1)$ ,  $x_0 = 0$

3. Вычислить пределы, используя правило Лопиталья.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + x^2 - 6x}{x^3 - x + 16}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)-x}{x^2}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow +0} \sin x \cdot \ln x$

4. Найти производную функции  $y = x \cdot \sqrt[3]{\frac{x^2}{x^2+1}}$ .
5. Найти точки экстремума функции  $y = x^3 - 2x^2 - 7x + 4$ .
6. Найти асимптоты графика функции  $y = \frac{3-4x}{2+5x}$
7. Исследовать функцию  $y=f(x)$  и построить ее график:  $y = \frac{3x^4+1}{x^3}$ .

**ЗАДАНИЕ 15.**

Найти пределы функций:

1.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^5 + 4x^2 - 3x}{x^5 + 2x^3 - 3x^2}$
2.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^5 + 4x^2 - 3x - 6}{x^5 + 2x^3 - 3x^2 + 5}$
3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^5 + 4x^2 - 3x - 6}{2x^7 + 2x^3 - 3x^2 + 5}$
4.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^6 + 4x^2 - 3x - 6}{2x^4 + 2x^3 - 3x^2 + 5}$
5.  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^4 + 4x^2 - 2x - 5}{2x^4 + 2x^3 - 6x^2 + 2}$

### ЗАДАНИЕ 16.

Найти предел функций:

1.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{2 \sin 9x}$
2.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{9x}$
3.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{9x}$
4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{9x^2}$
5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{x}{2}\right)^{\frac{1}{2x}}$
6.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{2x}\right)^{\frac{3x}{4}}$

### ЗАДАНИЕ 17.

Найти производные:

1. $y = 47,3$	2. $y = 2,1x^{-2,1}$
3. $y = 3\pi$	4. $y = 5x^7$
5. $y = 9x^{\frac{1}{7}}$	6. $y = -\frac{1}{56}x^{28}$
7. $y = 3\frac{1}{2}$	8. $y = \frac{1}{24}x^8$
9. $y = 18x^{-\frac{3}{5}}$	10. $y = 2x^{\frac{2}{3}}$
11. $y = 15x^{\frac{3}{5}}$	12. $y = -\frac{1}{56}\sqrt{x}$
13. $y = -\frac{1}{6}\frac{1}{\sqrt{x}}$	14. $y = -\frac{1}{5}\sqrt[4]{x}$
15. $y = -\frac{2}{7}\sqrt[6]{x}$	16. $y = -\frac{1}{35}\frac{6}{\sqrt[7]{x}}$

17.	$y = -\frac{4}{25} \frac{1}{\sqrt[3]{x}}$	18.	$y = (33 \frac{13}{72})^{-5 \frac{2}{3}x}$
19.	$y = (3 - 5x^3)^4$	20.	$y = (5x - 7)^2$
21.	$y = \frac{2x^3 + 5x}{2x^5 + 8}$	22.	$y = \frac{2x^3}{2x^5 + 1}$
23.	$y = \frac{2 \sin x}{5x^3}$	24.	$y = \frac{2 \ln x}{x^3 - 3}$
25.	$y = \frac{7 \cos x}{x^7 + 23}$	26.	$y = \frac{7x}{\cos x + 3}$
27.	$y = \frac{\ln x}{\cos x - 6}$	28.	$y = \frac{\ln x}{\operatorname{tg} 6x}$
29.	$y = \operatorname{tg} 2x \cdot \ln 5x$	30.	$y = \sin x \cdot \ln 5x$
31.	$y = \ln 2x \cdot \cos 8x$	32.	$y = 2^x \cdot \ln 8x$
33.	$y = 9^{7x} \cdot \sin x$	34.	$y = \ell^{4x} \cdot \cos 8x$
35.	$y = \ell^{5x} \cdot \arccos 9x$	36.	$y = 2^x \cdot \arcsin 8x$
37.	$y = 2^x \cdot (4x - 15)$	38.	$y = x^7 \cdot \ln 8x$
39.	$y = (x^7 - 5x) \cdot \ln 3x$	40.	$y = 3e^{-5x}$
41.	$y = 3e^{-5x} + 2e^{7x}$	42.	$y = 25^{2,5x}$
43.	$y = -1, 7^{17x}$	44.	$y = x^2 - 5x + 454$
45.	$y = 8, 3 \cdot \ln 75x$	46.	$y = -34 \cdot \sin 6x$
47.	$y = 7, 2 \sin 354, 9x$	48.	$y = -5, 2 \sin(-32, 6x)$
49.	$y = 45, 7 \cos 6, 3x$	50.	$y = -784, 33 \cos(-6, 45x)$
51.	$y = 34\pi \cdot \operatorname{tg} 872, 4x$	52.	$y = -42, 4 \operatorname{tg}(-6, 2x)$
53.	$y = 763 \cdot \operatorname{ctg} \pi x$	54.	$y = -54, 7 \operatorname{ctg}(-73, 6x)$
55.	$y = 65, 2 \arcsin 44, 4x$	56.	$y = -98 \arcsin(-22x)$
57.	$y = 79, 4 \arccos 55, 9x$	58.	$y = -67, 3 \arccos(-99, 5x)$
59.	$y = \sin(x^2 + 2^x)$	60.	$y = 8, 5 \sin^{12} 22x$
61.	$y = 3 \cos^2 5x$	62.	$y = \sin^8(-2x^{-4})$
63.	$y = x^2 e^x$	64.	$y = e^{-x} - 4e^{-7x}$
65.	$y = \sqrt[3]{2 + x^4}$	66.	$y = \sqrt[7]{2x + 6x^3}$
67.	$y = \ln(\cos 3x)$	68.	$y = x^3 \cdot 3^x$
69.	$y = \frac{x^4}{2e^x}$	70.	$y = \frac{x^3 - 6x}{5e^x}$
71.	$y = \ln(-3x^2)$	72.	$y = e^{2x} \cdot \sin(-2x)$
73.	$y = 3x^{-2} \cos 7x^6$	74.	$y = 4^{\pi x} \cdot \operatorname{tg} 6^{\sqrt{2}x}$
75.	$y = 7x \cdot \operatorname{arctg} x - \ln 4$	76.	$y = \sqrt[4]{1 + e^{4x}} + \sqrt{5}$
77.	$y = \frac{1}{4} (2 \operatorname{tg} \frac{x}{3} - \operatorname{ctg} \frac{x}{7})$	78.	$y = \left( \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1} \right)^7$
79.	$y = x^3 \ln^2 x$	80.	$y = \ln(\ln(\ln x))$
81.	$y = 3x \ln(1 - x^2)$	82.	$y = \ln^3(x^5 + 7)$
83.	$y = (xe^{2x} + 3)^5$	84.	$y = (x \ln x + 8)^4$

85.	$y = \frac{\ln \cos x}{\cos x}$	86.	$y = -54 \frac{1}{7} \operatorname{arctg}(-5x)$
87.	$y = \cos^2 x + \ln \operatorname{tg} \frac{x}{2}$	88.	$y = \frac{1}{2} \ln \operatorname{tg} \frac{x}{2} - \frac{\cos x}{2 \sin^2 x}$
89.	$y = \ln^{-1}(3x^2 + 5x)$	90.	$y = \ln(x^2 + 5)$
91.	$y = e^x \ln \sin x$	92.	$y = \cos^2 x$
93.	$y = \frac{\sin x - \cos x}{\sin x + \cos x}$	94.	$y = \frac{x^2}{x^2 + 1}$
95.	$y = x^2 \sin x$	96.	$y = x^{-5} \sin 7x$
97.	$y = \sqrt{10 + \ln^2 x}$	98.	$y = \sqrt[3]{3 + \ln 3x}$
99.	$y = \sin x^3 \cdot e^{\cos x}$	100.	$y = \ln(x + \sqrt{x^2 + 12})$
101.	$y = 2e^{\frac{-x^2}{2}} (1 - \sin^2 x)$	102.	$y = 5e^{\sqrt[3]{1 - \frac{3}{x}}}$
103.	$y = \frac{(1 + x^2)}{\sqrt{(1 + x^2)^3}}$	104.	$y = \frac{\ln x}{x^2 + 2} - \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{x^3 + 1}}{2}$
105.	$f(x) = \ln(\operatorname{tg} 3x + x^3)$	106.	$f(x) = \ln(\operatorname{arcsin} 2x - x^2)$
107.	$f(x) = e^{\operatorname{arcsin}(1 - 8x^3)}$	108.	$f(x) = \ln(4^x + 4x)$
109.	$f(x) = \ln(\operatorname{arctg}(x^3 - x^2))$	110.	$f(x) = 2^{\operatorname{arctg}(3x^2) + 2x^3}$
111.	$f(x) = \operatorname{arctg}(\sin(5x^2))$	112.	$f(x) = \sqrt{\ln(4 - 5x)}$
113.	$f(x) = \sin(e^{5x^2 - 2x})$	114.	$f(x) = \sin(\ln(5x - x^3))$
115.	$f(x) = \ln(x^3 - \cos 3x)$	116.	$f(x) = \cos(\ln(x + x^2))$
117.	$f(x) = \sqrt[3]{\sin 3x - 3x}$	118.	$y = 5x^{3x}$
119.	$y = (\ln x)^{\cos 5x}$	120.	$y = (\cos x)^{\sin 2x}$
121.	$y = \ln x^{\cos 5x}$	122.	$y = \cos(x^{5x})$
123.	$y = x^{3 \sin x}$	124.	$y = (\cos x)^{5x}$
125.	$y = \ln x^{\ln 4x}$	126.	$y = (\ln x)^{\ln 4x}$
127.	$y = x^{\sin 12x}$	128.	$y = 4(\sin x)^{2x}$
129.	$y = x^{x^x}$	130.	$y = \ln x^{\sin 8x}$
131.	$y = 4 \sin(x^{2x})$	132.	$y = \operatorname{tg} x^x$
133.	$y = (\operatorname{tg} x)^x$	134.	$y = \operatorname{tg} x^{\ln x}$
135.	$y = (\operatorname{tg} x)^{\ln x}$	136.	$y = \operatorname{tg} x^{\sin x}$
137.	$y = (\operatorname{tg} x)^{\sin x}$	138.	$y = \operatorname{ctg} x^{\cos x}$
139.	$y = (\operatorname{tg} x)^{\cos x}$	140.	$y = 5 \operatorname{tg} x^{3x}$

### ЗАДАНИЕ 16.

1. Найти  $\int \frac{dx}{3^x}$

2.  $\int \frac{\ln^2 x}{x} dx = \int \ln^2 x \cdot d(\ln x) = \frac{\ln^3 x}{3} + c$ ,  $\frac{dx}{x} = d(\ln x)$

$$3. \int \sin x \cdot \cos x \cdot dx = \int \sin x \cdot d(\sin x) = \frac{1}{2} \sin^2 x + c, \quad d(\sin x) = \cos x dx.$$

### ЗАДАНИЕ 17.

$$1. \int (x^2 + 3)e^x dx = \left| \begin{array}{l} u = x^2 + 3 \quad du = 2x dx \\ dv = e^x dx \quad v = \int dv = \int e^x dx = e^x \end{array} \right| =$$

$$2. \int x^2 \ln x dx = \left| \begin{array}{l} u = \ln x \quad du = \frac{dx}{x} \\ dv = x^2 dx \quad v = \int dv = \int x^2 dx = \frac{x^3}{3} \end{array} \right| =$$

$$= \frac{x^3}{3} \ln x - \int \frac{x^3}{3} \frac{dx}{x} = \frac{x^3}{3} \ln x - \frac{x^3}{9} + c$$

### ЗАДАНИЕ 18

$$1. \int_0^1 x e^x dx = \left| \begin{array}{l} u = x \quad du = dx \\ dv = e^x dx \quad v = \int dv = \int e^x dx = e^x \end{array} \right| =$$

$$2. \int_0^4 x \sqrt{2x+1} dx$$

### 5.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Основными формами текущего контроля являются устный опрос, реферат, практическая подготовка.

Максимальное количество баллов, которое может набрать обучающийся в течение семестра за различные виды работ – 70 баллов.

#### Шкала оценивания экзамена

Критерии оценивания	Интервал оценивания
студент быстро и самостоятельно готовится к ответу; при ответе полностью раскрывает сущность поставленного вопроса; способен проиллюстрировать свой ответ конкретными примерами; демонстрирует понимание проблемы и высокий уровень ориентировки в ней; формулирует свой ответ самостоятельно, используя лист с письменным вариантом ответа лишь как опору, структурирующую ход рассуждения	21-30
студент самостоятельно готовится к ответу; при ответе раскрывает основную сущность поставленного вопроса; демонстрирует понимание проблемы и достаточный уровень ориентировки в ней, при этом затрудняется в приведении конкретных примеров.	11-20
студент готовится к ответу, прибегая к некоторой помощи; при ответе не в полном объеме раскрывает сущность поставленного вопроса, однако, при	6-10

этом, демонстрирует понимание проблемы.	
студент испытывает выраженные затруднения при подготовке к ответу, пытается воспользоваться недопустимыми видами помощи; при ответе не раскрывает сущность поставленного вопроса; не ориентируется в рассматриваемой проблеме; оказываемая стимулирующая помощь и задаваемые уточняющие вопросы не способствуют более продуктивному ответу студента.	0-5

### Итоговая шкала оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая оценка по дисциплине формируется из суммы баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации и выставляется в соответствии с приведенной ниже таблицей.

Оценка по 100-балльной системе	Оценка по традиционной системе
81 – 100	отлично
61 – 80	хорошо
41 – 60	удовлетворительно
0 – 40	неудовлетворительно

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Основная литература

1. Плотникова, Е. Г. Математический анализ для экономического бакалавриата : учебник и практикум для вузов / Е. Г. Плотникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 274 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11515-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515545>
2. Краснова, С. А. Математический анализ для экономистов в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для вузов / С. А. Краснова, В. А. Уткин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 298 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6383-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511977>
3. Краснова, С. А. Математический анализ для экономистов в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для вузов / С. А. Краснова, В. А. Уткин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 315 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6978-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512415>

### 6.2. Дополнительная литература

1. Антипина, Н.М. Экономико-математические модели : учеб. пособие для вузов /Н.М. Антипина, Ю. М. Протасов, В. М. Юров. - М. : МГОУ, 2014. - 103с. – Текст: непосредственный.
2. Королев, А.В. Экономико-математические методы и моделирование: учебник и практикум для вузов. — М. : Юрайт, 2019. — 280 с. – Текст: электронный. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/viewer/6D79329C-E5ED-4CEC-B10E-144AE1F65E43#page/1>
3. Краснова, С.А. Математический анализ для экономистов в 2 ч. : учебник и практикум для вузов / С. А. Краснова, В. А. Уткин. — Москва : Юрайт, 2020. — Текст : электронный. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/451081> <http://biblio-online.ru/bcode/451479>
4. Плотникова, Е. Г. Математический анализ для экономического бакалавриата : учебник и практикум для вузов. — Москва : Юрайт, 2020. — 274 с. — Текст : электронный.— URL: <http://biblio-online.ru/bcode/454559>
5. Шипачев, В. С. Высшая математика: учебник и практикум. — 8-е изд. — М. : Юрайт, 2019. — 447 с. – Текст: электронный. - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/viewer/EBCB26A9-BC88-4B58-86B7-B3890EC6B386#page/1>

### 6.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Сайт прикладной математики для студентов и преподавателей <http://www.exponenta.ru/>.

- <http://www.konsalter.ru/biblioteka/mathematics.htm>
- Материалы электронной библиотечной системы znanium.com.
- [www.rustud.ru](http://www.rustud.ru)
- web-версия учебного курса
- [www.dfe3300.karelia.ru](http://www.dfe3300.karelia.ru)
- [www.allmath.ru](http://www.allmath.ru)
- Ресурс: <http://www.helen.ukrbiz.net/index.htm>
- Ресурс: <http://matembook.chat.ru/>
- учебники, лекции, сайты, примеры: [http://www.matburo.ru/st\\_subject.php?p=vm](http://www.matburo.ru/st_subject.php?p=vm)

## **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям.
2. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы по дисциплинам.

## **8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Лицензионное программное обеспечение:**

Microsoft Windows

Microsoft Office

Kaspersky Endpoint Security

### **Информационные справочные системы:**

Система ГАРАНТ

Система «КонсультантПлюс»

### **Профессиональные базы данных**

[fgosvo.ru](http://fgosvo.ru) – Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования

[pravo.gov.ru](http://pravo.gov.ru) - Официальный интернет-портал правовой информации

[www.edu.ru](http://www.edu.ru) – Федеральный портал Российское образование

### **Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства**

ОМС Плеер (для воспроизведения Электронных Учебных Модулей)

7-zip

Google Chrome

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: учебной мебелью, доской, демонстрационным оборудованием, персональными компьютерами, проектором;

- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде.