

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ставропольский государственный медицинский университет»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра физики и математики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Наименование дисциплины	<b>Математический анализ</b>
Направление подготовки	38.03.01 Экономика
Направленность (профиль)	Экономика и управление в организациях здравоохранения
Форма обучения	заочная
Год начала подготовки	2021

Всего ЗЕТ	-4
Всего часов	-144
Из них	
Контактная работа по видам занятий	-18
лекции	-6
практические занятия	-12
Самостоятельная работа	-117
Промежуточная аттестация	
Экзамен 1 семестр	-9
Контрольная работа 1 семестр	

г. Ставрополь, 2021 г.

### 1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование компетенций в области математического анализа, необходимых для формирования специальных знаний в области профессиональной деятельности.

Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденный приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 954

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математический анализ» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 Дисциплины (модули) (Б1.О.06) ОПОП, её изучение осуществляется в 1 семестре.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные на предыдущем уровне образования.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для успешного освоения образовательной программы, подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты освоения дисциплины сформулированы в соответствии с профессиональными стандартами:

- «Бизнес-аналитик» 08.037, утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 сентября 2018 г. N 592н (D/02.6);

- Экономист предприятия» 08.043, утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 30 марта 2021 г. №161н (A/01.6).

Код и содержание индикаторов компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)		
	Знать	Уметь	Владеть навыками
<b>ОПК-5.</b> Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.			
<b>ИДопк 5.1.</b> Выбирает и применяет инструментальные средства, языки визуального моделирования для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей	основные методы математического анализа, необходимые для решения экономических задач; основные математические методы обработки экономических данных	производить сбор и анализ данных для решения экономических задач и применять методы математического анализа для выполнения расчетов и обоснования получаемых результатов	математической обработки данных для решения экономических задач и анализа результатов математических расчетов с целью обоснования полученных выводов



**4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Се ме стр	Наименование разделов (тем) дисциплины	Контактная работа обучающихся с преподавателем в часах, в том числе					Самостоятельная работа, в том числе консультации		
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Клинические практические занятия	Контроль самостоятельной работы	Самостоятельная работа, в том числе индивидуальные консультации	Групповые консультации
1	Раздел 1. Введение в анализ	1	2	-	-	-	-	18	-
1	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	1	2	-	-	-	-	18	-
1	Раздел 3. Интегральное исчисление	1	2	-	-	-	-	18	-
1	Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	1	2	-	-	-	-	18	-
1	Раздел 5. Ряды	1	2	-	-	-	-	18	-
1	Раздел 6. Дифференциальные уравнения	1	2	-	-	-	-	18	-
1	Контрольная работа	-	-	-	-	-	-	9	-
	Итого:	6	12	-	-	-	-	117	-
1	Промежуточная аттестация: экзамен	-	-	-	-	-	-	7	2
	<b>Всего по дисциплине:</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>126</b>	
	<b>Часов 144</b>	<b>Зач. ед. 4</b>		<b>144</b>					
	Объем профессиональной практической подготовки	0 час/ 0%					0 час/ 0%		
	Объем профессионально направленной подготовки	6 час/ 33,3%					77 час /65,8%		

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

## 5.1. Содержание разделов дисциплины

Код индикатора компетенции	Наименование разделов и тем	Краткое содержание разделов и тем
<b>ИДопк -5.1</b>	Раздел 1. Введение в анализ	<p>Числовые последовательности. Предел последовательности и его свойства. Единственность предела. Ограниченность сходящейся последовательности. Монотонные последовательности. Теорема Вейерштрасса о существовании предела монотонной ограниченной последовательности. Неперово число.</p> <p>Функции. Область определения и множество значений функции. Свойства основных элементарных функций. Предел функции. Свойства пределов функций: единственность предела, ограниченность, свойства. Типы пределов: односторонние пределы, пределы в бесконечности, бесконечные пределы. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Непрерывность элементарных функций. Точки разрыва и их классификация.</p>
<b>ИДопк -5.1</b>	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	<p>Производная функции. Геометрический и физический смысл производной. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного двух функций. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Непрерывность дифференцируемой функции. Локальный экстремум функции. Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши для дифференцируемых функций. Правило Лопиталья раскрытия неопределенностей. Производные и дифференциалы высших порядков. Применение производных к исследованию функций и построению графиков. Теорема о достаточном условии возрастания, необходимое условие локального экстремума, стационарные и критические точки. Достаточное условие локального экстремума. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования построения графика. Приложения функций и производных к задачам с экономическим содержанием. Простейшая модель рынка: функции спроса и предложения.</p>
<b>ИДопк -5.1</b>	Раздел 3. Интегральное исчисление	<p>Определение первообразной функции. Теорема о бесконечном множестве первообразных для данной функции. Неопределенный интеграл. Таблица основных</p>

		<p>интегралов. Основные свойства неопределенного интеграла. Интегрирование методами замены переменной и по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых классов иррациональных и трансцендентных функций. Определенный интеграл и его основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрируемость непрерывной функции. Замена переменной в определенном интеграле, интегрирование по частям. Свойства определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла: площадь фигуры в декартовых координатах, объем тела вращения, длина дуги плоской кривой, работа переменной силы. Интеграл с переменным верхним пределом. Несобственные интегралы.</p>
<b>ИДопк -5.1</b>	<p>Раздел 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</p>	<p>Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Свойства функций, непрерывных на замкнутом ограниченном множестве: ограниченность, достижение наибольшего и наименьшего значений. Частные производные, полный дифференциал, дифференцируемость функций нескольких переменных. Необходимое условие дифференцируемости (непрерывность и существование частных производных). Достаточное условие дифференцируемости. Частные производные второго порядка. Теорема о равенстве смешанных производных</p>
<b>ИДопк -5.1</b>	<p>Раздел 5. Ряды</p>	<p>Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Числовые ряды с неотрицательными членами: критерий и признаки сходимости (первый и второй признаки сравнения, признак Даламбера, интегральный признак). Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Остаток ряда. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложимость в ряд Тейлора бесконечно дифференцируемой функции с производными, ограниченными в совокупности. Разложения функций <math>e^x</math>, <math>\sin x</math>, <math>\cos x</math>, <math>(1+x)^\alpha</math>, <math>\ln(1+x)</math> в ряд Маклорена.</p>
<b>ИДопк -5.1</b>	<p>Раздел 6. Дифференциальные уравнения</p>	<p>Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: общее и частное решение (интеграл), задача Коши, формулировка теоремы существования и единственности решения уравнения <math>y' = f(x, y)</math>. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными.</p>

		<p>Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения Бернулли. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.</p> <p>Дифференциальные уравнения второго порядка: общее и частное решение (интеграл), задача Коши, формулировка теоремы существования и единственности решения уравнения <math>y'' = f(x, y, y')</math>. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения второго порядка: структура общего решения однородного и неоднородного уравнений. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Нормальные системы обыкновенных дифференциальных уравнений, их решения. Общее и частное решение системы. Однородные системы линейных уравнений с постоянными коэффициентами. Векторная запись, матрицы системы. Собственные значения и собственные матрицы системы.</p> <p>Фундаментальный набор решений и общее решение системы уравнений в случае существования базиса из собственных векторов. Задачи экономической динамики, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям.</p>
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 5.2. Лекции

№ раздела	Наименование лекций	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
1	Лекция 1. Тема 1. Введение в анализ	1	1. Числовые последовательности. 2. Предел последовательности и его свойства. Единственность предела.	ОФО	
2	Лекция 1. Тема 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	1	1. Производная функции. 2. Геометрический и физический смысл производной. 3. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного двух функций.	ОФО	
3	Лекция 2. Тема 3.	1	1. Неопределенный интеграл. Таблица основных интегралов.	ОФО	

	Интегральное исчисление		Основные свойства неопределенного интеграла 2. Интегрирование методами замены переменной и по частям.		
4	Лекция 2. Тема 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	1	1. Частные производные, полный дифференциал, дифференцируемость функций нескольких переменных. 2. Частные производные второго порядка. Теорема о равенстве смешанных производных	ОФО	
5	Лекция 3. Тема 5. Ряды	1	1. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. 2. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Остаток ряда. Абсолютно и условно сходящиеся ряды.	ОФО	
6	Лекция 3. Тема 6. Дифференциальные уравнения	1	1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными. 2. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.	ОФО	
	<b>Всего часов</b>	<b>6</b>		<b>6</b>	

### 5.3. Семинары

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 5.4. Лабораторные занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 5.5. Практические занятия

№ раздела	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
1	Занятие 1. Введение в анализ	2	1. Функции. Свойства основных элементарных функций. 2. Предел функции. Свойства пределов функций: единственность предела, ограниченность, свойства. 3. Типы пределов: односторонние пределы, пределы в бесконечности, бесконечные пределы.	ОФО	

2	Занятие 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	2	1. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного двух функций 2. Производная сложной функции 3. Производные и дифференциалы высших порядков.	ОФО	ПНП
3	Занятие 3. Интегральное исчисление	2	1. Интегрирование методами замены переменной и по частям. 2. Интегрирование рациональных функций. 3. Определенный интеграл и его основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница.	ОФО	ПНП
4	Занятие 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	2	1. Частные производные, полный дифференциал, 2. Частные производные второго порядка. 3. Теорема о равенстве смешанных производных	ОФО	
5	Занятие 5. Ряды	2	1. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. 2. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Остаток ряда. 3. Абсолютно и условно сходящиеся ряды.	ОФО	
6	Занятие 6. Дифференциальные уравнения	2	1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными. 2. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения Бернулли. 3. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.	ОФО	ПНП
	<b>Всего часов</b>	<b>12</b>		<b>12</b>	<b>6</b>

### 5.6. Клинические практические занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

### 5.7. Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся / контроль самостоятельной работы	Оценочное средство	Кол-во часов/кол-во часов на ПНП+ПП	Код индикатора компетенции
------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------	--------------------	-------------------------------------	----------------------------

Тема 1. Введение в анализ	Самостоятельное изучение литературы Выполнение индивидуальных заданий (ПНП)	Вопросы для собеседования Индивидуальные задания	6 12/12	<b>ИДопк -5.1</b>
Тема 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Самостоятельное изучение литературы Выполнение индивидуальных заданий (ПНП)	Вопросы для собеседования Индивидуальные задания	6 12/12	<b>ИДопк -5.1</b>
Тема 3. Интегральное исчисление	Самостоятельное изучение литературы Выполнение индивидуальных заданий (ПНП)	Вопросы для собеседования Индивидуальные задания	6 12/12	<b>ИДопк -5.1</b>
Тема 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Самостоятельное изучение литературы Выполнение индивидуальных заданий (ПНП)	Вопросы для собеседования Индивидуальные задания	6 12/12	<b>ИДопк -5.1</b>
Тема 5. Ряды	Самостоятельное изучение литературы Выполнение индивидуальных заданий (ПНП)	Вопросы для собеседования Индивидуальные задания	6 12/12	<b>ИДопк -5.1</b>
Тема 6. Дифференциальные уравнения	Самостоятельное изучение литературы Выполнение индивидуальных заданий (ПНП)	Вопросы для собеседования Индивидуальные задания	6 12/12	<b>ИДопк -5.1</b>
Контрольная работа	Выполнение контрольной работы (ПНП)	Комплект заданий для контрольной работы	9/5	<b>ИДопк-5.1</b>
Промежуточная аттестация	Подготовка к экзамену	Вопросы для собеседования, практикоориентированные задания	9	<b>ИДопк -5.1</b>
<b>Всего часов</b>			<b>126/77</b>	

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

1. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Математический анализ» для бакалавров направления подготовки «Экономика» заочной

формы обучения.

2. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Математический анализ» для бакалавров направления подготовки «Экономика» заочной формы обучения.

3. Учебное пособие по дисциплине «Математический анализ» для бакалавров направления подготовки «Экономика» заочной формы обучения.

## 7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Индикаторы	Семестр	Этап формирования
<b>ОПК-5</b>	<b>ИДопк -5.1</b>	1	начальный

### 7.2 Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций

**Компетенция ОПК-5.** Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.

**Индикатор ИДопк -5.1.** Выбирает и применяет инструментальные средства, языки визуального моделирования для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей

Оцениваемый результат (показатель)		Критерии оценивания	Процедура оценивания	
			текущий контроль	промежуточная аттестация
Знает	основные методы математического анализа, необходимые для решения экономических задач;	формулирует основные понятия дифференциального и интегрального исчисления, теории рядов и дифференциальных уравнений	Собеседование Выполнение контрольной работы	Собеседование, практикоориентированные задания
	основные математические методы обработки экономических данных	описывает основные инструментальные средства, применяемые для обработки экономических данных		
Умеет	производить сбор и анализ данных для решения экономических задач и	способен правильно применять основные теоремы интегрального исчисления, теории рядов и дифференциальных уравнений	Выполнение индивидуальных заданий Выполнение контрольной работы	Собеседование, практикоориентированные задания
	применять методы математического анализа для выполнения расчетов и обоснования получаемых результатов	способен правильно применять основные теоремы интегрального исчисления, теории рядов и дифференциальных уравнений		

Владеет навыком	навыками математической обработки данных для решения экономических задач	обоснованно выбирает математические методы решения экономических задач и правильно их применяет	Выполнение индивидуальных заданий	Собеседовании, практические ориентированные задания
	навыками анализа результатов математических расчетов с целью обоснования полученных выводов	умеет анализировать результаты расчетов с учетом их практического применения	Выполнение контрольной работы	

### Описание шкал оценивания

Максимально возможный балл за текущий контроль устанавливается равным 5 баллов.

При собеседовании на занятии обучающемуся выставляются следующие оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание темы освоено полностью, обучающийся строит ответ на уровне самостоятельного мышления, грамотно и логично излагает изученный материал, не затрудняется с ответом, делает обоснованные выводы и заключения, свободно применяет теоретические знания при решении практических задач;

Оценка «хорошо» ставится обучающемуся, если он строит ответ на уровне самостоятельного мышления, грамотно и логично излагает изученный материал, однако допускает отдельные неточности и пробелы в знаниях, свободно применяет теоретические знания при решении практических задач;

Оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, усвоившему только базовую часть программного материала, при ответе допускает неточности, материал излагает не последовательно, затрудняется применить теоретические знания при решении практической задачи, допускает ошибки, которые исправляет с помощью преподавателя;

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, который не способен продемонстрировать знания теоретического материала, допускает существенные ошибки при изложении учебного материала, при ответе подменяет теоретическую аргументацию рассуждениями обыденно-бытового характера. В ответе допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже с помощью преподавателя.

Результаты тестирования оцениваются по пятибалльной шкале, оценка учитывается в общей системе оценивания результатов освоения дисциплины за семестр, критерии оценивания приведены в фонде оценочных средств.

При проверке индивидуальных заданий используется пятибалльная шкала оценивания, критерии оценивания результатов выполнения индивидуальных заданий приведены в фонде оценочных средств.

Контрольная работа оценивается преподавателем: зачтено / не зачтено.

### Шкала пересчета баллов по дисциплине при оценивании контрольной работы

Балл	Оценка	Уровень сформированности компетенции
от 4,5 до 5,0	«зачтено»	Высокий
от 3,5 до 4,4	«зачтено»	Средний
от 2,5 до 3,4	«зачтено»	Пороговый

менее 2,5	«не зачтено»	Минимальный
-----------	--------------	-------------

Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Математический анализ» является экзамен. Студент допускается к промежуточной аттестации при условии выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины, выполнения контрольной работы.

### **Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине экзамен**

<i>Балл</i>	<i>Оценка</i>	<i>Уровень сформированности компетенции</i>
от 4,5 до 5,0	«отлично»	высокий
от 3,5 до 4,4	«хорошо»	средний
от 2,6 до 3,4	«удовлетворительно»	пороговый
2,5 и менее	«неудовлетворительно»	минимальный

При собеседовании на экзамене обучающемуся выставляются следующие оценки:

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если теоретическое содержание темы освоено полностью, обучающийся строит ответ на уровне самостоятельного мышления, грамотно и логично излагает изученный материал, не затрудняется с ответом, делает обоснованные выводы и заключения, свободно применяет теоретические знания при решении практических задач;

Оценка «хорошо» ставится обучающемуся, если он строит ответ на уровне самостоятельного мышления, грамотно и логично излагает изученный материал, однако допускает отдельные неточности и пробелы в знаниях, свободно применяет теоретические знания при решении практических задач;

Оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, усвоившему только базовую часть программного материала, при ответе допускает неточности, материал излагает не последовательно, затрудняется применить теоретические знания при решении практической задачи, допускает ошибки, которые исправляет с помощью преподавателя;

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, который не способен продемонстрировать знания теоретического материала, допускает существенные ошибки при изложении учебного материала, при ответе подменяет теоретическую аргументацию рассуждениями обыденно-бытового характера. В ответе допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже с помощью преподавателя.

### **7.3 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**

#### **7.3.1. Задания для форм текущего контроля, предусмотренного учебным планом (индивидуальное задание). Типовое задание:**

1. Определите предел числовой последовательности.
2. Найдите производные функций одной переменной.
3. Определите частные производные функций нескольких переменных.

### 7.3.2. Вопросы для проверки уровня теоретической подготовки обучающегося (собеседование):

1. Предел последовательности и его свойства.
2. Единственность предела.
3. Ограниченность сходящейся последовательности.
4. Монотонные последовательности. Теорема Вейерштрасса о существовании предела монотонной ограниченной последовательности. Неперово число.
5. Функции. Область определения и множество значений функции.
6. Свойства основных элементарных функций.
7. Предел функции. Свойства пределов функций: единственность предела, ограниченность, свойства.
8. Типы пределов: односторонние пределы, пределы в бесконечности, бесконечные пределы.
9. Первый и второй замечательные пределы.
10. Непрерывность функции в точке. Непрерывность элементарных функций. Точки разрыва и их классификация.
11. Производная функции.
12. Геометрический и физический смысл производной.
13. Правила дифференцирования суммы, разности, произведения и частного двух функций.
14. Производная сложной функции. Непрерывность дифференцируемой функции.
15. Локальный экстремум функции. Теорема Ферма.
16. Теоремы Ролля, Лагранжа и Коши для дифференцируемых функций.
17. Правило Лопиталья раскрытия неопределенностей.
18. Производные и дифференциалы высших порядков.
19. Применение производных к исследованию функций и построению графиков.
20. Теорема о достаточном условии возрастания, необходимое условие локального экстремума, стационарные и критические точки.
21. Достаточное условие локального экстремума.
22. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции.
23. Общая схема исследования построения графика.
24. Приложения функций и производных к задачам с экономическим содержанием. Простейшая модель рынка: функции спроса и предложения.
25. Определение первообразной функции. Теорема о бесконечном множестве первообразных для данной функции.
26. Неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла.
27. Интегрирование методами замены переменной и по частям.
28. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование некоторых классов иррациональных и трансцендентных функций.
29. Определенный интеграл и его основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
30. Интегрируемость непрерывной функции. Замена переменной в определенном интеграле, интегрирование по частям.
31. Геометрические приложения определенного интеграла: площадь фигуры в декартовых координатах, объем тела вращения, длина дуги плоской кривой, работа переменной силы.
32. Интеграл с переменным верхним пределом. Несобственные интегралы.

33. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
34. Свойства функций, непрерывных на замкнутом ограниченном множестве: ограниченность, достижение наибольшего и наименьшего значений.
35. Частные производные, полный дифференциал, дифференцируемость функций нескольких переменных.
36. Необходимое условие дифференцируемости (непрерывность и существование частных производных). Достаточное условие дифференцируемости.
37. Частные производные второго порядка. Теорема о равенстве смешанных производных.
38. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости.
39. Числовые ряды с неотрицательными членами: критерий и признаки сходимости (первый и второй признаки сравнения, признак Даламбера, интегральный признак).
40. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Остаток ряда.
41. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.
42. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
43. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложимость в ряд Тейлора бесконечно дифференцируемой функции с производными, ограниченными в совокупности.
44. Разложения функций  $e^x$ ,  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $(1+x)^\alpha$ ,  $\ln(1+x)$  в ряд Маклорена.
45. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: общее и частное решение (интеграл), задача Коши, формулировка теоремы существования и единственности решения уравнения  $y' = f(x, y)$ .
46. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными.
47. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка и уравнения Бернулли.
48. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
49. Дифференциальные уравнения второго порядка: общее и частное решение (интеграл), задача Коши, формулировка теоремы существования и единственности решения уравнения  $y'' = f(x, y, y')$ .
50. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
51. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка: структура общего решения однородного и неоднородного уравнений. Характеристическое уравнение.
52. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.
53. Нормальные системы обыкновенных дифференциальных уравнений, их решения. Общее и частное решение системы. Однородные системы линейных уравнений с постоянными коэффициентами.
54. Векторная запись, матрицы системы. Собственные значения и собственные матрицы системы.
55. Фундаментальный набор решений и общее решение системы уравнений в случае существования базиса из собственных векторов. Задачи экономической динамики, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям.

### **7.3.3. Перечень практикоориентированных заданий, направленных на проверку уровня сформированности индикаторов достижения компетенций:**

1. Определите неопределенный интеграл методами замены переменной и «по частям».
2. Вычислите определенные интегралы.
3. Решите дифференциальные уравнения первого порядка.
4. Найдите общее решение дифференциальных уравнений второго порядка.

#### **7.3.4. Задания для форм текущего контроля, предусмотренного учебным планом (контрольная работа)**

1. Составьте план выполнения контрольной работы.
2. Внимательно прочитайте условие задач, выполните необходимые расчёты и сформулируйте выводы по результатам расчётов.
3. Оформите контрольную работу в соответствии с установленными требованиями.

Задания и требования по выполнению контрольной работы отражены в методических рекомендациях по выполнению контрольных работ по дисциплине «Математический анализ» для обучающихся заочной формы обучения направления подготовки 38.03.01 Экономика (уровень бакалавриата).

#### **Курсовая работа**

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом.

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

Оценивание сформированности компетенции осуществляется на практических занятиях в ходе текущего контроля, при выставлении оценки за работу в семестре учитываются результаты (оценки):

- собеседование на практических занятиях;
- выполнение индивидуальных заданий на аудиторных практических занятиях;
- решение задач на аудиторных практических занятиях;
- демонстрация практического навыка по индивидуальному варианту задания;
- выполнение видов работы, предусмотренных учебным планом (контрольная работа).

Промежуточная аттестация в форме «экзамен» проводится в конце теоретического обучения в соответствии с локальными нормативными актами университета. Промежуточная аттестация проводится в соответствии с расписанием.

Оценивание знаний, умений и владение обучающимися компетенциями на экзамене осуществляется с помощью экзаменационных билетов. В экзаменационный билет включаются три теоретических вопроса и задание для проверки умения обучающимися применять теоретические знания для решения практических и профессионально ориентированных задач. Каждый экзаменационный вопрос и задание оценивается по пятибалльной шкале. Экзаменационные билеты утверждаются на заседании кафедры.

Порядок выставления оценок за экзамен.

Оценка за экзамен (Э) определяется как среднеарифметическое суммы ответов на все вопросы и задания, указанные в экзаменационном билете, с помощью формулы:

$$\text{Э} = \frac{B1 + B2 + B3 + \text{Пр}}{4}$$

где B1, B2, B3 – оценка за 1, 2, 3 вопрос билета;

Итоговая оценка по дисциплине (И) выставляется с учётом среднего балла, полученного при освоении дисциплины:

$$И = \frac{Э + Ср}{2}$$

где Э – оценка за экзамен;

Ср – средний балл по дисциплине.

Средний балл по дисциплине (Ср) для студентов заочной формы обучения, выставляется по результатам текущего контроля знаний, который осуществляется в электронной образовательной среде университета и на практических занятиях, фиксируется преподавателем в журнале учета успеваемости и посещения занятий, где отражаются оценки, которые обучающийся получил за каждое оценочное мероприятие текущего контроля знаний и сведения о пропусках занятий.

Итоговая оценка по дисциплине (И) определяется в соответствии с правилами математического округления, пересчет в оценку по 5-балльной шкале осуществляется в соответствии со шкалой пересчета баллов по дисциплине при промежуточной аттестации в форме экзамена.

## 8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 8.1 Основная литература

Печатные издания	Электронные издания
	1. Омельченко, В. П. Математика : учебник / В. П. Омельченко. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021. - 304 с. : ил. - 304 с. - ISBN 978-5-9704-6004-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970460047.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970460047.html</a> - Режим доступа : по подписке.

### 8.2 Дополнительная литература

Печатные издания	Электронные издания
1. Павлушков И. В. Математика [Текст]: учеб. для студ. вузов / И. В. Павлушков, Л. В. Розовский, И. А. Наркевич. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 320 с. – 144 экз.	1. Асланов, Р. М. Математический анализ. Краткий курс : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Асланов Р. М., Ли О. В., Мурадов Т. Р. - Москва : Прометей, 2014. - 284 с. - ISBN 978-5-9905886-5-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <a href="https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785990588653.html">https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785990588653.html</a> - Режим доступа : по подписке.

## 9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. <http://www.biblioclub.ru> ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2. [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) ЭБС Издательства «ЛАНЬ»
3. <http://www.rosmedlib.ru> ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»
4. [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru) ЭБС «Электронная библиотека технического вуза»

## 10. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Среда Электронного обучения 3KL Русский MOODLE	Бесплатное Тех. поддержка 359ЭТ 19.21.2022
Mind платформа для видеоконференций	№135/3К от 9.07.2021
1С: Университет Проф	№27 от 30.04.2014

### Установленное на ПК

Kaspersky endpoint security	№99/ЭТ от 21.06.2021
Архиватор ZIP	бесплатное
Adobe Acrobat reader	бесплатное
VLC медиаплеер	бесплатное
Astra Linux Common Edition релиз Орел	№92/ЭТ от 15.06.21

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

### **11.1 Помещения для проведения учебных занятий**

Помещения для проведения учебных занятий, соответствующие действующим противопожарным правилам и нормам

### **11.2 Технические средства обучения**

Для реализации дисциплины используются следующие технические средства:

- технические средства передачи учебной информации – проекционная аппаратура широкого назначения;

- технические средства контроля знаний – компьютерные программы в подсистеме Moodle LMS, применяющиеся для проведения текущего контроля знаний обучающихся;

### **11.3 Помещения для самостоятельной работы**

Помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ»:

Разработана:

Зав. кафедрой кафедры физики и математики,  
к.ф.-м.н., доц..

Дискаева Е.И.

Обсуждена

на заседании кафедры физики и математики,  
зав. кафедрой

Дискаева Е.И.

Согласована и рекомендована к использованию в образовательном процессе для обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика 2021 года набора заочной формы обучения 25.05.2021

Руководитель ОПОП ВО

Малкина Л.В.

Декан факультета гуманитарного и медико-биологического образования

Федько Н.А.