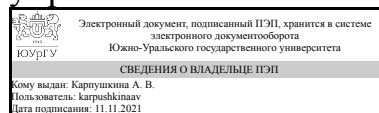


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа экономики и
управления



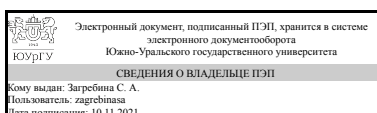
А. В. Карпушкина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.06 Математический анализ
для направления 38.03.01 Экономика
уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат
профиль подготовки Экономика бизнеса
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

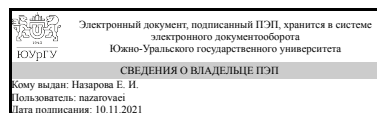
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.11.2015 № 1327

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.



С. А. Загребина

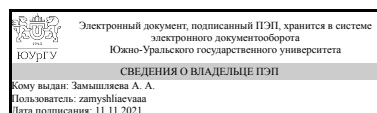
Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доцент (кн)



Е. И. Назарова

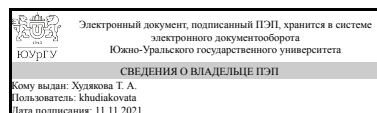
СОГЛАСОВАНО

Директор института
разработчика
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

Зав.выпускающей кафедрой
Цифровая экономика и
информационные технологии
д.экон.н., доц.



Т. А. Худякова

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания и изучения дисциплины является воспитание достаточно высокой математической культуры, привитие навыков современного математического мышления, привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности. Задачи дисциплины: - дать знания о фундаментальных основах математики (математического анализа) (определения основных понятий в данном курсе; формулировки основных теорем курса; необходимые для вычислений формулы; подходы к решению ряда задач); - выработать умение применять основные методы математического анализа: находить пределы последовательностей и функций, производные функций, неопределенные интегралы; вычислять определенные интегралы; - обучить навыкам практического использования базовых знаний и методов дифференциального и интегрального исчисления, научить использовать приемы решений определенного типа задач и упражнений; - выработать способность к уверенному использованию полученных знаний и умений в профессиональной деятельности.

Краткое содержание дисциплины

Введение в анализ. Функция. Основные элементарные функции. Их графики и свойства. Предел последовательности. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Непрерывность функции и точки разрыва. Производная. Правила дифференцирования. Производные элементарных функций. Предельный анализ экономических процессов. Правило Лопиталя. Исследование функций при помощи производной и построение их графиков. Применение производной в задачах с экономическим содержанием. Неопределенный интеграл. Метод замены. Метод интегрирования по частям. Определенный интеграл. Методы вычисления определенного интеграла. Геометрические приложения определенного интеграла. Использование понятия определенного интеграла в экономике. Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Использование дифференциальных уравнений в экономической динамике.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Знать: средства для обработки экономических данных
	Уметь: анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы
	Владеть: средствами для обработки экономических данных
ПК-4 способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	Знать: теоретические и эконометрические модели, методы и способы их построения
	Уметь: строить стандартные математические модели экономических процессов, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты

Владеть:навыками построения математических моделей на основе описания экономических процессов

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.05 Линейная алгебра	В.1.06 Информационные технологии в профессиональной деятельности, В.1.03 Теория вероятностей и математическая статистика

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.05 Линейная алгебра	Знать:основы линейной алгебры, необходимые для решения экономических задач. Уметь:применять методы линейной алгебры и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач. Владеть:навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач; методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов.

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 з.е., 360 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	3
Общая трудоёмкость дисциплины	360	216	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	160	96	64
Лекции (Л)	80	48	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	80	48	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	200	120	80
подготовка к экзамену	72	36	36
работа с лекционным материалом	60	40	20
подготовка к контрольным мероприятиям	68	44	24
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Предел и непрерывность	20	10	10	0
2	Производная	36	18	18	0
3	функции нескольких переменных	20	10	10	0
4	ряды	20	10	10	0
5	интегралы	40	20	20	0
6	дифференциальные уравнения	24	12	12	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Числовая последовательность и ее предел.	2
2	1	Предел функции в точке. Единственность предела. Предел функции в бесконечно удаленной точке. Неопределенность. Способы раскрытия неопределенностей.	2
3	1	Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы и их следствия.	2
4	1	Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые.	2
5	1	Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Непрерывность элементарных функций. Свойства функций непрерывных на отрезке.	2
6	2	Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, ее механический и геометрический смысл. Дифференцируемость функции. Непрерывность дифференцируемой функции.	2
7	2	Основные правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций.	2
8	2	Таблица производных. Уравнение касательной и нормали.	2
9	2	Производные высших порядков. Дифференциал функции. Теоремы о дифференциалах. Применение дифференциалов к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.	2
10	2	Теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши.	2
11	2	Формулы Тейлора.	2
12	2	Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей.	2
13	2	Условия монотонности функции. Точки экстремума. Необходимые условия экстремума. Достаточные признаки существования экстремума. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции.	2
14	2	Выпуклость функции. Точки перегиба. Асимптоты графиков функции. Общая схема построения графиков функций.	2
15	3	Функции нескольких переменных: способы задания, область определения, предел, непрерывность.	2
16	3	Частные производные функции нескольких переменных, их геометрический смысл. Дифференцируемость функции нескольких переменных, полный дифференциал, его приложение.	2
17	3	Частные производные и дифференциалы высших порядков. Производная сложной функции. Неявные функции и их дифференцирование.	2
18	3	Производная по направлению. Градиент.	2
19	3	Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия существования экстремума функции двух переменных.	2

20	4	Основные понятия теории рядов. Необходимое условие сходимости. Действия над рядами. Ряды с положительными членами. Признаки сравнения.	2
21	4	Признаки сходимости Даламбера и Коши .	2
22	4	Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Теорема Лейбница. Оценка остатка ряда.	2
23	4	Функциональные ряды, область сходимости.	2
24	4	Степенные ряды. Теорема Абеля. Теоремы о свойствах степенных рядов.	2
25	5	Понятие первообразной. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Непосредственное интегрирование.	2
26	5	Метод внесения под знак дифференциала. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.	2
27	5	Метод интегрирования по частям.	2
28	5	Интегрирование рациональных функций. Интегрирование рациональных дробей.	2
29	5	Интегрирование тригонометрических выражений.	2
30	5	Интегрирование иррациональных выражений.	2
31	5	Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определенного интеграла. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.	2
32	5	Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла.	2
33	5	Приложение определенных интегралов к вычислению площадей плоских фигур	2
34	5	Несобственные интегралы первого и второго рода.	2
35	6	Основные понятия теории дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши. Уравнения с разделяющимися переменными.	2
36	6	Однородные и линейные уравнения.	2
37	6	Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами 2-го и n-го порядков.	2
38-39	6	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	4
40	6	Системы обыкновенных дифференциальных уравнений.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Вычисление пределов числовых последовательностей.	2
2	1	Вычисление предела функции в точке. Единственность предела. Предел функции в бесконечно удаленной точке. Неопределенность. Способы раскрытия неопределенностей.	2
3	1	Вычисление пределов. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы и их следствия. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые.	2
4	1	Решение задач на непрерывность функции. Классификация точек разрыва.	2
5	1	Непрерывность элементарных функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. ПК1	2
6	2	Решение задач, приводящие к понятию производной. Определение	2

		производной, ее механический и геометрический смысл. Дифференцируемость функции. Непрерывность дифференцируемой функции.	
7	2	Вычисление производной функции. Основные правила дифференцирования. Производные основных элементарных функций.	2
8	2	Решение задач на составление уравнений касательной и нормали.	2
9	2	Производные высших порядков. Дифференциал функции. Теоремы о дифференциалах. Применение дифференциалов к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.	2
10	2	Решение задач с использованием теорем Ферма, Роля, Лагранжа, Коши.	2
11	2	Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя. Раскрытие неопределенностей.	2
12	2	Задачи на отыскание наибольшего и наименьшего значений функции.	2
13	2	Решение задач на выпуклость функции. Точки перегиба. Нахождение асимптот графиков функции.	2
14	2	Общая схема построения графиков функций. ПК2	2
15	3	Решение задач на способы задания, область определения, предел, непрерывность функций нескольких переменных.	2
16	3	Вычисление частных производных функций нескольких переменных, их геометрический смысл.	2
17	3	Вычисление частных производных неявных функций. Вычисление производной по направлению. Градиент.	2
18	3	Нахождение экстремумов функций нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия существования экстремума функции двух переменных.	2
19	3	Наибольшее и наименьшее значения функции нескольких переменных. ПК3	2
20	4	Исследование числовых рядов на сходимость. Необходимое условие сходимости. Действия над рядами. Ряды с положительными членами. Признаки сравнения.	2
21	4	Признаки сходимости Даламбера и Коши .	2
22	4	Исследование сходимости знакочередующихся рядов.	2
23	4	Решение задач на нахождение области сходимости знакочередующихся рядов. Степенные ряды.	2
24	4	Теорема Абеля. Теоремы о свойствах степенных рядов. ПК4	2
25	5	Непосредственное интегрирование. Замена переменной.	2
26	5	Метод внесения под знак дифференциала. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе.	2
27	5	Вычисление интегралов методом интегрирования по частям.	2
28	5	Интегрирование рациональных функций. Интегрирование рациональных дробей.	2
29	5	Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений.	2
30	5	Повторение темы "Неопределенный интеграл". ПК1	2
31-32	5	Вычисление определенного интеграла.	4
33	5	Приложение определенных интегралов к вычислению площадей плоских фигур	2
34	5	Вычисление несобственных интегралов первого и второго рода. ПК2	2
35	6	Решение уравнений с разделяющимися переменными.	2
36	6	Решение однородных и линейных уравнений.	2
37	6	Решение линейных однородных уравнений с постоянными коэффициентами 2-го и n-го порядков.	2
38-39	6	Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений с	4

		постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.	
40	6	Решение систем обыкновенных дифференциальных уравнений. Контрольная работа 3.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
подготовка к контрольным работам 3 семестр	пункт 1 из списка дополнительной литературы, раздел 4, глава 12, стр 325-354	24
работа с лекционным материалом 2 семестр	пункт 3 из учебно-методических материалов в электронном виде, раздел В, глава 2-3, стр 175-200	40
подготовка к экзамену 3 семестр	пункт 3 из учебно-методических материалов в электронном виде, раздел В, глава 6-8, 12, стр 276-304, 352-366	36
подготовка к экзамену 2 семестр	пункт 3 из учебно-методических материалов в электронном виде, раздел В, глава 2-5, 10, стр 175-240, 320-327	36
подготовка к контрольным работам 2 семестр	пункт 5 из списка дополнительной литературы, раздел 3, глава 7-9, стр 176-250	44
работа с лекционным материалом 3 семестр	пункт 3 из учебно-методических материалов в электронном виде, раздел В, глава 6-8, стр 276-304	20

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
технология дифференцированного обучения	Практические занятия и семинары	работа по индивидуальным заданиям	4
технология проблемного обучения	Практические занятия и семинары	применение математических методов к решению экономических задач	4
технология групповой деятельности	Практические занятия и семинары	работа в группач по 3-4 человека	4

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	экзамен	1-10
Все разделы	ПК-4 способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	экзамен	1-10
Все разделы	ОПК-3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	аудиторные контрольные мероприятия	1-6 (1-2)
Все разделы	ПК-4 способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	аудиторные контрольные мероприятия	1-6 (1-2)
Все разделы	ПК-4 способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	индивидуальные и общие домашние задания	1-5
Все разделы	ОПК-3 способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	индивидуальные и общие домашние задания	1-5

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
аудиторные контрольные мероприятия	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). 2 семестр: Контрольная точка ПК1 проводится на последнем практическом занятии по теме «Пределы. Непрерывность функций». Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 6 задач по	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %

следующим темам: методы вычисления пределов, исследование функции на непрерывность. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке. Каждая задача оценивается от 0 до 2 баллов следующим образом: 2 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи и необходимые формулы, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 60% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения, формулы, или изложено менее 20% полного решения. Вес мероприятия 0,12, максимальный балл 12. Контрольная точка ПК2 проводится на последнем практическом занятии по теме «Дифференциальное исчисление функции одной переменной».

Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 6 задач по следующим темам: вычисление производной сложной функции, производные высших порядков, правило Лопиталя, применение производной к исследованию функции, приложения производной в экономике. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке. Каждая задача оценивается от 0 до 2 баллов следующим образом: 2 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи и необходимые формулы, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 60% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения, формулы, или изложено менее 20% полного решения. Вес мероприятия 0,12, максимальный балл 12. Контрольная точка ПК3 проводится на последнем практическом занятии по теме «Функции нескольких переменных».

Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 4 задачи по следующим темам: частные производные первого и высших порядков, применение ФНП в экономике, экстремум ФНП. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их

решение на отдельном листочке. Каждая задача оценивается от 0 до 3 баллов следующим образом: 3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 2 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения. 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения. Вес мероприятия 0,12, максимальный балл 12. Контрольная точка ПК4 проводится на последнем практическом занятии по теме «Ряды». Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 4 задачи по следующим темам: знакоположительные, знакопеременные и степенные ряды. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке. Каждая задача оценивается от 0 до 3 баллов следующим образом: 3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 2 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения. 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения. Вес мероприятия 0,12, максимальный балл 12. Контрольная точка Т1 проводится на практическом занятии после изучения темы «Пределы и непрерывность». Продолжительность – 10 минут. Она содержит два теоретических вопроса (требуется привести определение или свойства). Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 3 балла. Контрольная точка Т2 проводится на практическом занятии после изучения темы «Применение производной». Продолжительность – 10 минут. Она содержит два теоретических

вопроса (требуется привести определение, формулу или свойства). Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 3 балла. При оценке используется следующая шкала: 3 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 2 балла – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа; 1 балл – в ответе содержатся более 3 ошибок или ответ неполный, но при этом изложено не менее 40% полного ответа; 0 баллов – изложено менее 20% верного ответа на вопрос. Вес каждого мероприятия по 0,06, максимальный балл по 6.

Контрольная точка Т3 служит для учета посещаемости студентами лекций и практических занятий по дисциплине, а также для оценки правильности оформления студентами конспекта лекций. Для этого преподаватель проверяет полноту конспекта лекций и при наличии полного конспекта выставляет баллы за контрольную точку, используя шкалу соответствия баллов процентам посещаемости: 8 баллов за 90–100% посещенных аудиторных занятий по дисциплине, 7 за 80–89%, 6 за 70–79%, 5 за 60–69%, 4 за 50–59%, 3 за 40–49%, 2 за 30–39%, 1 за 20–29%, 0 за 0–19%. Если конспект неполный, то балл за контрольную точку Т3 равен 0. Вес мероприятия 0,08, максимальный балл 8.

3 семестр: Контрольные точки ПК1 - ПК3 проводятся на последнем практическом занятии соответственно по темам: ПК1 - «Неопределенный интеграл», ПК2 - "Определенный и несобственный интегралы", ПК3 - "Дифференциальные уравнения".

Продолжительность – 1 академический час.

Каждая контрольная точка содержит 4 задачи по соответствующим темам. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке. Каждая задача оценивается от 0 до 4 баллов следующим образом: 4 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 3 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 80% полного решения. 2 балла – в решении содержатся более трех ошибок, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения; 1 балл – в процессе решения задачи

	допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения. Вес мероприятий по 0,16, максимальный балл по 16. Контрольная точка Т1 проводится на практическом занятии после изучения темы «Простейшие методы интегрирования». Продолжительность – 10 минут. Она содержит два теоретических вопроса (требуется привести определение или свойства). Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 3 балла. Контрольная точка Т2 проводится на практическом занятии после изучения темы «Линейные дифференциальные уравнения старших порядков». Продолжительность – 10 минут. Она содержит два теоретических вопроса (требуется привести определение, формулу или свойства). Максимальная оценка за каждый вопрос составляет 3 балла. При оценке используется следующая шкала: 3 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства; 2 балла – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа; 1 балл – в ответе содержатся более 3 ошибок или ответ неполный, но при этом изложено не менее 40% полного ответа; 0 баллов – изложено менее 20% верного ответа на вопрос. Вес каждого мероприятия по 0,06, максимальный балл 6. Контрольная точка Т3 служит для учета посещаемости студентами лекций и практических занятий по дисциплине, а также для оценки правильности оформления студентами конспекта лекций. Для этого преподаватель проверяет полноту конспекта лекций и при наличии полного конспекта выставляет баллы за контрольную точку, используя шкалу соответствия баллов процентам посещаемости: 8 баллов за 90–100% посещенных аудиторных занятий по дисциплине, 7 за 80–89%, 6 за 70–79%, 5 за 60–69%, 4 за 50–59%, 3 за 40–49%, 2 за 30–39%, 1 за 20–29%, 0 за 0–19%. Если конспект неполный, то балл за контрольную точку Т3 равен 0. Вес мероприятия 0,08, максимальный балл 8.	
экзамен	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Рейтинг обучающегося по каждому мероприятию, проведенному в рамках текущего контроля в течение одного семестра, рассчитывается как процент набранных данным	Отлично: величина рейтинга обучающегося по дисциплине за текущий семестр 85–100%. Хорошо: величина рейтинга обучающегося по дисциплине за текущий

	студентом баллов на контрольном мероприятии от максимально возможных баллов за данное мероприятие. Рейтинг обучающегося по текущему контролю Ртек определяется как средний рейтинг обучающегося по всем контрольно-рейтинговым мероприятиям с учетом их веса в одном семестре. Веса задаются преподавателем при планировании контрольно-рейтинговых мероприятий на текущий семестр. При необходимости, получение зачетов по контрольным точкам С1–С4 (во втором семестре), С1-С2 (в третьем семестре) производится на аудиторной защите, добор баллов – при переписывании контрольных точек ПК1–ПК4 (во втором семестре), ПК1-ПК3 (в третьем семестре), а также другими способами, определенными преподавателем. График устанавливается преподавателем. Экзамен проводится в письменной форме. Экзаменационный билет содержит 5 задач базового уровня, которые оцениваются максимально в 3 балла, теоретический вопрос из списка вопросов и 4 комплексные задачи, каждая из которых оценивается максимально в 5 баллов. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на экзамене Рэкз, составляет 40. Шкала оценивания задач базового уровня: 3 балла – задача решена верно, ошибок нет; 2 балла – выбран верный метод решения задачи, возможна арифметическая ошибка; 1 балл – выбран верный метод решения, есть 1–2 грубые ошибки; 0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 грубых ошибок. Шкала оценивания ответа на теоретический вопрос: 5 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет; 4 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, ошибок в ответе нет; 3 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, допущены 1–2 негрубые ошибки; 2 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 60%, ошибок нет, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1–2 ошибки; 1 балл – ответ не является логически обоснованным и законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20% от полного ответа; 0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или менее 20% верных сведений. Шкала оценивания комплексных задач: 5 баллов – задача решена правильно и полностью, ошибок нет; 4 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 арифметические ошибки, получен ответ; 3 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ; 2 балла – выбран верный метод решения задачи, в ходе решения сделаны более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не	семестр 75–84%. Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине за текущий семестр 60–74%. Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине за текущий семестр 0–59%.
--	---	---

	менее 60% задачи; 1 балл – задание решено не полностью (не менее 40% решения) или в решении не более грубых ошибок; 0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 40% решения или сделано более 2 грубых ошибок. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание. По результатам проверки экзаменационной работы и собеседования после подсчета суммы баллов, рассчитывается рейтинг обучающегося по промежуточной аттестации как процент набранных за экзаменационную работу баллов данным студентом от максимально возможных баллов за экзаменационную работу (40). Рейтинг обучающегося по дисциплине в текущем семестре рассчитывается одним из двух возможных способов. Первый способ (только по результатам работы студента в семестре): $R_{тек} + R_б$. Второй способ (по результатам работы в семестре и оценки за экзаменационную работу): $0,6R_{тек} + R_б + 0,4R_{экз}$. Максимально возможная величина бонус-рейтинга $R_б$ составляет +15 %. Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по математическим дисциплинам. +15% за победу в олимпиаде международного уровня по математике; +10% за победу в олимпиаде российского уровня по математике; +5% за победу в олимпиаде университетского уровня; +3% за победу в открытой командной олимпиаде ИЕТН по математике или за участие во втором туре олимпиады «Прометей»; +1% за участие в командной олимпиаде по математике или другой олимпиаде по математике университетского уровня.	
индивидуальные и общие домашние задания	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контрольные точки П1-П3 служат для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях, проведенных на неделях №№1–4, 5-10, 11-16 соответственно текущего семестра. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий и процента практических занятий, на которых студент присутствовал и проявлял достаточную активность (решение задач у доски, решение задач на своем рабочем месте, заданные вопросы и т.д.). Максимальный балл по каждой точке П1-П3 в семестре составляет 4, вес - 0,04. Используется следующая шкала: 4 балла – 90–	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %

100%, 3 балла – 80–89%, 2 балла – 70–79%, 1 балл – 60–69%, 0 баллов – менее 60%.

Контрольные точки С1-С4 служат для контроля самостоятельной работы студентов во втором семестре. Задание выдается студенту в начале первой, пятой, девятой и тринадцатой недель второго семестра. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце четвертой, восьмой, двенадцатой и шестнадцатой недель соответственно второго семестра. Каждая контрольная точка содержит 5 задач по изученным в течение этих недель темам. На усмотрение преподавателя, контрольные точки С1-С4 все или некоторые могут быть заданы в форме тестов в электронном ЮУрГУ, при этом объем заданий, баллы и сроки выполнения заданий не меняются. В случае, если работа сдается письменно, студент должен самостоятельно решить задачи, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы. Каждая задача оценивается от 0 до 1 балла следующим образом: 1 балл – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 0 баллов – остальных случаях. В случае, если работа сдается в форме теста, студент должен в указанные сроки решить задания, при этом дается две попытки, засчитывается лучший результат. Каждая задача оценивается от 0 до 1 балла следующим образом: 1 балл – задача решена верно, 0 баллов - задача решена не верно. Вес каждого мероприятия 0,05, максимальный балл 5. Контрольные точки С1-С2 в третьем семестре служат для контроля самостоятельной работы студентов в семестре. Задание выдается студенту в начале первой и девятой недель третьего семестра. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце восьмой и шестнадцатой недель соответственно третьего семестра. Контрольная точка С1 содержит 10 задач по изученным в течение этих недель темам, С2 - 5 задач. Студент должен самостоятельно решить задачи, привести условие задачи, аккуратно оформить их подробное решение, привести в решении использованные свойства и формулы. Каждая задача в С1 оценивается от 0 до 1 балла

	следующим образом: 1 балл – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 0 баллов – в остальных случаях. Каждая задача в С2 оценивается от 0 до 2 баллов следующим образом: 2 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения. 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения; 0 баллов – в остальных случаях. Вес каждого мероприятия 0,1, максимальный балл 10.	
--	--	--

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
аудиторные контрольные мероприятия	2 семестр. Перечень вопросов для подготовке к контрольной точке Т1: 1. Понятие функциональной зависимости: определение, примеры. 2. Свойства функций. 3. Основные элементарные функции, их свойства и графики (степенные, показательная, логарифмическая, тригонометрические, обратные тригонометрические). 4. Предел функции в точке. 5. Предел функции на бесконечности. 6. Виды неопределенностей при вычислении пределов функции. 7. Первый замечательный предел и следствия из него (формулы). 8. Второй замечательный предел и следствия из него (формулы). Перечень вопросов для подготовке к контрольной точке Т2: 1. Дать определение понятиям: возрастание и убывание функции одной переменной. 2. Алгоритм нахождения максимального и минимального значений функции. 3. Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. 4. Дать определение понятий: выпуклость графика функции и точки перегиба. 5. Записать формулы для нахождения асимптот графика функции. 6. Что называется областью определения функции. 7. Что называется областью значений функции. 8. Как найти промежутки знакопостоянства функции. 9. Таблица производных элементарных функций. 10. Правила дифференцирования. 11. Предельные и средние величины в экономике (понятие, нахождение). 12. Эластичность функций спроса и предложения (формулы). 3 семестр. Вопросы для подготовки к контрольной точке Т1 1. Что называется первообразной функции. 2. Запишите одно из свойств первообразной.

	3. Дайте определение неопределенного интеграла. 4. Таблица интегралов. 5. Перечислите методы нахождения неопределенного интеграла. 6. Запишите формулу интегрирования по частям. 7. Определите метод решения заданного интеграла (непосредственное интегрирование, замена, интегрирование по частям). Вопросы для подготовки к контрольной точке Т2 1. Дайте определение дифференциального уравнения первого/высших порядков. 2. Что называется решением дифференциального уравнения. 3. Что называется решением задачи Коши дифференциального уравнения. 4. Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка. 5. Определите тип дифференциального уравнения (первого порядка: с разделяющимися переменными, однородное, линейное, в полных дифференциалах; высших порядков: допускающее понижение порядка, линейное однородное/неоднородное с постоянными коэффициентами). 6. Методы решения дифференциальных уравнений высших порядков. ДемоПК3_ЭУ_2сем.pdf; Т1 и Т1_ЭУ_3сем.pdf; ДемоПК2_ЭУ_3сем.pdf; ДемоПК4_ЭУ_2сем.pdf; ДемоПК2_ЭУ_2сем.pdf; ДемоПК1_ЭУ_3сем.pdf; ДемоПК1_ЭУ_2сем.pdf; ДемоПК3_ЭУ_3сем.pdf; Т1 и Т2_ЭУ_2 сем.pdf
экзамен	2 семестр. 1. Множество: определение, способы задания, примеры. 2. Операции над множествами. 3. Функциональная зависимость: определение, примеры. 4. Свойства функций. 5. Основные элементарные функции и их свойства. 6. Числовая последовательность: определение, примеры. 7. Предел числовой последовательности. 8. Понятие предела функции. 9. Бесконечно большие и бесконечно малые функции. 10. Основные теоремы о пределах. 11. Раскрытие неопределённости. 12. Первый замечательный предел. 13. Второй замечательный предел. 14. Сравнение бесконечно малых. 15. Непрерывность функции в точке. 16. Классификация точек разрыва функции. 17. Теорема о непрерывных функциях. 18. Свойства функций непрерывных на отрезке. 19. Определение производной функции одной переменной. 20. Механический и геометрический смысл производной. 21. Правила дифференцирования. 22. Производная сложной функции. 23. Производная обратной функции. 24. Производные основных элементарных функций. 25. Логарифмическое дифференцирование. 26. Производные высших порядков функции одной переменной. 27. Понятие дифференциала функции одной переменной. 28. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. 29. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. 30. Правило Лопиталя. 31. Использование понятия производной в экономике (задача о производительности труда, предельные величины, функции потребления и сбережения, эластичность). 32. Возрастание и убывание функции одной переменной. 33. Максимальное и минимальное значение функции.

34. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
35. Выпуклость графика функции и точки перегиба.
36. Асимптоты графика функции.
37. Схема исследования функции и построение графика.
38. Функции двух переменных: понятие, область определения, примеры.
39. Предел и непрерывность ФНП.
40. Частные производные первого порядка ФНП.
41. Производные высших порядков ФНП.
42. Дифференциал ФНП.
43. Производная по направлению, градиент.
44. Экстремум функции двух переменных.
45. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных.
46. Условный экстремум.
47. Метод наименьших квадратов.
48. Числовые ряды: определение, сумма ряда.
49. Свойства числовых рядов.
50. Признаки сходимости знакоположительных рядов.
51. Знакопеременные ряды: определение, примеры.
52. Степенные ряды: определение, примеры.
53. Область сходимости степенного ряда.
54. Радиус сходимости степенного ряда.
55. Разложение функции в ряд Тейлора.
56. Разложение функции в ряд Маклорена.
3 семестр:
1. Первообразная функции.
2. Неопределенный интеграл и его свойства.
3. Таблица интегралов.
4. Непосредственное интегрирование. Примеры.
5. Замена переменной в неопределенном интеграле. Примеры.
6. Интегрирование по частям. Примеры.
7. Интегрирование дробно-рациональных функций. Примеры.
8. Интегрирование тригонометрических функций. Примеры.
9. Интегрирование иррациональных функций. Примеры.
10. Определенный интеграл и его свойства. Примеры.
11. Геометрический и экономический смысл определенного интеграла.
12. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры.
13. Замена переменной в определенном интеграле. Примеры.
14. Интегрирование по частям определенного интеграла. Примеры.
15. Геометрические приложения определенного интеграла. Примеры.
16. Экономические приложения определенного интеграла.
17. Несобственные интегралы I рода. Примеры.
18. Несобственные интегралы II рода. Примеры.
19. Интегральное исчисление в экономике.
20. Дифференциальные уравнения, основные понятия.
21. Существование и единственность частного решения дифференциального уравнения I порядка.
22. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
23. Однородные дифференциальные уравнения I порядка.
24. Линейные дифференциальные уравнения I порядка. Уравнения Бернулли.
25. Приложение дифференциальных уравнений к решению экономических задач.
26. Дифференциальные уравнения II порядка. Уравнения, допускающие понижения порядка.
27. Линейные однородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами.

	28. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. 29. Использование дифференциальных уравнений в экономике. 30. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения допускающие понижение порядка. 31. Однородные линейные дифференциальные уравнения n-порядка с постоянными коэффициентами. 32. Линейные дифференциальные уравнения n-порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. 33. Системы линейных дифференциальных уравнений. Примерный билет к экзамену 3 сем.pdf; Вопр к экз ЭУ_МА_2сем.pdf; Примерный билет к экзамену 2 сем.pdf; Вопр к экз_МА_3сем.pdf
индивидуальные и общие домашние задания	Знать алгоритмы решения задач из домашних заданий. C1-C4_ЭУ_2сем.pdf; C1-C2_ЭУ_3сем.pdf

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике Текст полн. курс : учебник Д. Т. Письменный. - 7-е изд. - М.: Айрис-пресс, 2008. - 602, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Данко, П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах Текст Ч. 1 учеб. пособие: В 2-х ч. П. Е. Данко. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Высшая школа, 1986. - 304 с. ил.
2. Андреева, С. Г. Высшая математика. Введение в анализ Курс лекций Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1998. - 77,[1] с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Андреева, С. Г. Типовые расчеты по математике для студентов экономических специальностей Текст сб. задач С. Г. Андреева, М. А. Корытова, С. А. Шунайлова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Матем. анализ ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 141, [1] с. ил. электрон. версия

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Андреева, С. Г. Типовые расчеты по математике для студентов экономических специальностей Текст сб. задач С. Г. Андреева, М. А. Корытова, С. А. Шунайлова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Матем. анализ ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 141, [1] с. ил. электрон. версия

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Никольский, С.М. Курс математического анализа. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2001. — 592 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2270 — Загл. с экрана.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Запорожец, Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/149 — Загл. с экрана.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Берман, Г.Н. Решебник к сборнику задач по курсу математического анализа. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 608 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/674 — Загл. с экрана.
4	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронный каталог ЮУрГУ	Андреева, С. Г. Типовые расчеты по математике для студентов экономических специальностей Текст сб. задач С. Г. Андреева, М. А. Корытова, С. А. Шунайлова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Матем. анализ ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 141, [1] с. ил. электрон. версия http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000461828

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	290 (3)	большая доска
Лекции	243 (2)	мультимедийная аудитория