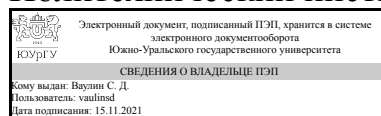


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Политехнический институт



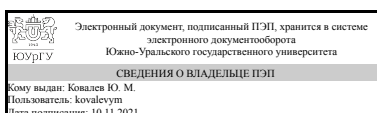
С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины Б.1.06 Математический анализ
для направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование
уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат
профиль подготовки Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика
форма обучения очная
кафедра-разработчик Вычислительная механика

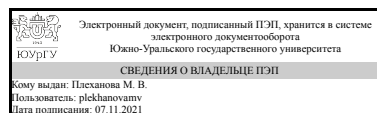
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 20.10.2015 № 1170

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



Ю. М. Ковалев

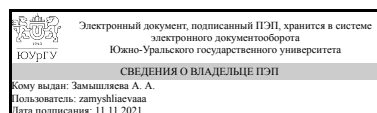
Разработчик программы,
д.физ.-мат.н., доц., профессор



М. В. Плеханова

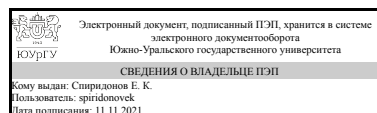
СОГЛАСОВАНО

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



А. А. Замышляева

Зав.выпускающей кафедрой
Гидравлика и
гидропневмосистемы
д.техн.н., проф.



Е. К. Спиридонов

1. Цели и задачи дисциплины

обеспечить у будущего специалиста формирование достаточно фундаментальной математической подготовки и вооружить его конкретными знаниями, умениями и навыками, позволяющими согласовать фундаментальность математического курса с прикладной направленностью; развитие логического, конструктивного, наглядно-образного и алгоритмического мышления; выработка умения самостоятельно расширять и углублять математические знания; освоение необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать и решать прикладные задачи; формирование у студента начального уровня математической культуры, достаточного для продолжения образования, научной работы или практической деятельности. Задачи дисциплины: выработка ясного понимания необходимости математического образования в подготовке специалиста, бакалавра и представления о роли и месте математики в современной системе знаний; ознакомление с системой понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и их взаимосвязью; формирование конкретных практических приемов и навыков постановки и решения математических задач, ориентированных на практическое применение при изучении дисциплин профессионального цикла; выработка у студентов умения на основе системного подхода строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ; изучение основных математических методов применительно к решению научно-технических задач; обеспечение междисциплинарного подхода, в том числе внутри самой математики.

Краткое содержание дисциплины

Основы математического анализа; дифференциальное и интегральное исчисления; дифференциальные уравнения.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического и естественнонаучного цикла, необходимых при проектировании технологических машин и оборудования;
	Уметь: применять физико-математические методы моделирования и расчета при разработке технологических машин и оборудования;
	Владеть: задачами проектирования технологических машин и оборудования; навыками разработки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей применительно к конкретным

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Б.1.07 Специальные главы математики, ДВ.1.06.01 Средства электроавтоматики в гидро- и пневмосистемах, Б.1.13 Компьютерная графика

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

Нет

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	
		1	2
Общая трудоёмкость дисциплины	360	144	216
<i>Аудиторные занятия:</i>	160	64	96
Лекции (Л)	80	32	48
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	80	32	48
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	200	80	120
Подготовка к аудиторным контрольным мероприятиям	22	22	0
Общие и индивидуальные ДЗ	100	40	60
Подготовка к экзамену	27	0	27
Подготовка к зачету	18	18	0
Подготовка к аудиторным контрольным мероприятиям	33	0	33
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы математического анализа	20	10	10	0
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	28	12	16	0
3	Функции нескольких переменных	16	10	6	0
4	Интегральное исчисление функции одной переменной	36	16	20	0
5	Дифференциальные уравнения	30	16	14	0

6	Двойные, тройные и криволинейные интегралы	30	16	14	0
---	--	----	----	----	---

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Понятие множества. Операции над множествами. Понятие окрестности точки. Функциональная зависимость. График функции. Сложная, обратная функция. Числовая последовательность. Определение предела последовательности	2
2	1	Предел функции. Свойства предела. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.	2
3	1	Раскрытие неопределенностей	2
4	1	Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых	2
5	1	Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке	2
6	2	Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Производная суммы, произведения и частного. Производная сложной функции. Производная обратной функции.	2
7	2	Производная обратной функции. Таблица производных	2
8	2	Производные функций, заданных неявно и параметрически. Дифференциал функции. Повторное дифференцирование	2
9	2	Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Правило Лопиталя	2
10	2	Интервалы монотонности функции. Точки экстремума. Необходимые и достаточные условия	2
11	2	Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции. Асимптоты. Общая схема построения графиков	2
12	3	Понятие функции нескольких переменных. Область определения. Функция двух переменных и ее график. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции	2
13	3	Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости. Полный дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков	2
14	3	Экстремум функции нескольких переменных. Определение. Необходимое условие. Достаточное условие. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции в ограниченной области	2
15	3	Градиент, производная по направлению. Касательная плоскость и нормаль к поверхности	2
16	3	Обзор основных понятий курса.	2
17	4	Понятие первообразной. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Непосредственное интегрирование	2
18	4	Метод внесения под знак дифференциала. Замена переменной. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе	2
19-20	4	Метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей	4
21	4	Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений	2
22	4	Определенный интеграл. Основные свойства определенного интеграла. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла	2

23	4	Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Геометрические и физические приложения определенных интегралов	2
24	4	Несобственные интегралы I и II родов	2
25	5	Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решения. Задача Коши. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными	2
26	5	Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения первого порядка	2
27	5	Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах	2
28	5	Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка	2
29	5	Линейные дифференциальные уравнения. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами	2
30	5	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Теорема о структуре общего решения. Метод вариации произвольных постоянных	2
31-32	5	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальной правой частью	4
33	6	Двойной интеграл. Вычисление в декартовых координатах. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах	2
34	6	Геометрические приложения двойного интеграла к вычислению объемов. Физические приложения двойного интеграла	2
35	6	Понятие тройного интеграла. Вычисление в декартовых координатах. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах	2
36	6	Геометрические и физические приложения тройного интеграла	2
37	6	Криволинейные интегралы I рода. Вычисление, свойства, приложение. Задача о работе переменной силы	2
38	6	Определение криволинейного интеграла II рода. Свойства криволинейного интеграла II рода. Вычисление. Формула Грина	2
39	6	Геометрические и физические приложения криволинейного интеграла	2
40	6	Обзор основных понятий курса.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Повторение школьного материала. Построение графиков основных элементарных функций, графики линейной и квадратичной функции. Построение областей на плоскости	2
2-4	1	Вычисление пределов	6
5	1	Исследование функций на непрерывность. ПК1	2
6-7	2	Вычисление производных	4
8	2	Вычисление производных функций, заданных неявно и параметрически	2
9	2	Правило Лопиталя	2
10	2	Интервалы монотонности функции. Точки экстремума функции. Выпуклость графика	2
11	2	Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Текстовые задачи	2
12-13	2	Асимптоты. Построение графиков. ПК2	4
14	3	Область определения. Частные производные. Полный дифференциал.	2

		Производные и дифференциалы высших порядков	
15	3	Экстремумы. Градиент, производная по направлению. Касательная плоскость и нормаль к поверхности	2
16	3	Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой ограниченной области. ПКЗ	2
17-19	4	Простейшие приемы интегрирования. Внесение под знак дифференциала	6
20	4	Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование по частям	2
21-22	4	Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений	4
23	4	Вычисление неопределенных интегралов (повторение).	2
24	4	Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница	2
25	4	Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление объема тела вращения. Вычисление длины дуги. Физические приложения	2
26	4	Несобственные интегралы I, II рода. ПК1	2
27	5	Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными	2
28	5	Решение линейных дифференциальных уравнений. Решение дифференциальных уравнений: однородных, приводящихся к ним	2
29	5	Решение дифференциальных уравнений в полных дифференциалах	2
30	5	Уравнения, допускающие понижение порядка. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений старших порядков с постоянными коэффициентами	2
31-32	5	Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений старших порядков с постоянными коэффициентами. Уравнение с правой частью специального вида	4
33	5	Метод вариации произвольных постоянных. ПК2	2
34	6	Вычисление двойного интеграла в декартовых и полярных координатах	2
35	6	Приложение двойного интеграла	2
36	6	Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах	2
37	6	Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах	2
38	6	Приложения тройного интеграла	2
39	6	Криволинейные интегралы I и II рода	2
40	6	Независимость криволинейных интегралов II рода от пути интегрирования. ПКЗ	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 экзамену	осн. лит. [1]. гл. 6 стр.135-149., Гл.12 стр.255-297., Гл. 14. стр.299-345.; [2] гл10. стр.336-445.; (уч.пос.) [3] Гл.1-2. стр.4-113.; ПУМД осн.[5] гл.1-5, стр.3- 77.; доп. лит [3]. гл.2-6. стр.42-193.	27

Общие и индивидуальные ДЗ	1 сем: осн. лит.[1] гл. 2 стр.29-45.,гл.3 стр.47-122.,гл. 10. стр.215-253.;[2] Ч1 гл1. стр.12-44., гл 2, 3. стр.45-125., гл 8. стр.243-334. 2 сем: осн. лит.[1]. гл. 6 стр.135-149.,гл.12 стр.255-297., гл. 14. стр.299-345.; [2] гл10. стр.336-445.; ЭУМД доп. [3] гл.1-2. стр.4-113.; ЭУМД доп. [1]. гл.2-6. стр.42-193.; [4] гл. 3, стр.157-183, гл.7, стр 401-434.;	100
Подготовка к аудиторным контрольным мероприятиям	1 сем: осн. лит.[1] гл. 2 стр.29-45.;[2] Ч1 гл1. стр.12-44. 2 сем: осн. лит.[1]. гл. 6 стр.135-149.; [2] гл10. стр.336-445, осн. лит.[1]. гл. 14. стр.299-316.; ЭУМД доп. [1] с.3-120, [3], параграф 4.3, 5.3, 7.3. теория: осн. лит.[2] Ч1 гл1. стр.12-44, гл2, 3. стр.45-12., гл 8. стр.243-334., гл. 10. стр.215-253.;[3] гл.1-2. стр.4-113.; ЭУМД доп. лит [3].гл.2-6. стр.42-193.	55
Подготовка к зачету	осн. лит. [1] гл. 2 стр.29-45., гл.3 стр.47-122., гл. 6 стр.135-149.;[2] Ч1 гл1. стр.12-44., гл2, 3. стр.45-125., гл 8. стр.243-334., гл. 10. стр.215-253., стр.336-445.	18

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Деловая или ролевая игра	Практические занятия и семинары	На части ПЗ по темам: "Пределы", "Неопределенный интеграл", "Кратные и криволинейные интегралы", "Дифференциальные уравнения", после выполнения сам. работы студенты попарно обмениваются своими записями и оценивают работы друг друга. Затем, преподаватель проводит анализ этого «оценивания»	15
Тренинг	Практические занятия и семинары	Постренинг, направленный на поддержание знаний, умений и навыков основных законов и методов естественнонаучных дисциплин	15
Разбор конкретных ситуаций	Лекции	На части лекций студенты самостоятельно и с помощью преподавателя делают выводы из сообщенного преподавателем учебного материала, иногда с использованием ранее изученного.	18

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Тренинг	Постренинг, направленный на поддержание знаний, умений и навыков основных законов и методов естественнонаучных дисциплин
Деловая или ролевая игра	На части ПЗ по темам: "Пределы", "Неопределенный интеграл", "Кратные и криволинейные интегралы", "Дифференциальные уравнения", после выполнения сам. работы студенты попарно обмениваются своими записями и

	оценивают работы друг друга. Затем, преподаватель проводит анализ этого «оценивания»
Разбор конкретных ситуаций	На части лекций студенты самостоятельно и с помощью преподавателя делают выводы из сообщенного преподавателем учебного материала, иногда с использованием ранее изученного.

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	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Общие и индивидуальные ДЗ	1-5
Все разделы	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	Аудиторные контрольные мероприятия	1-6
Все разделы	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	зачет	1-10
Все разделы	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	экзамен	1-10

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). 1 семестр: Контрольная точка ПК1 проводится на последнем практическом занятии по теме «Пределы и непрерывность». Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 6 задач на вычисление пределов и 1 задачу на исследование функции на непрерывность. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке. Каждая задача с 1 по 6 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, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие,	Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %

что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 50% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения. Задача 7 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 мероприятия: 0,16, максимальный балл: 16. Контрольная точка ПК2 проводится на практическом занятии после изучения темы «Дифференциальное исчисление функции одной переменной». Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 7 задачи по следующим темам: нахождение производных функций, заданных явно, неявно и параметрически, сложных функций, вычисление пределов с использованием правила Лопиталя, производные высших порядков, применение производной к исследованию функции. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке. Каждая из задач 1-5 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, 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 50% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения. Задачи 6 и 7 (производные высших порядков в точке, приложение производной к исследованию функции) оцениваются 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 0,16, максимальный балл 16. Контрольная точка ПКЗ проводится на последнем практическом занятии по теме «Функции нескольких переменных».

Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 5 задачи по следующим темам: частные производные, градиент и производная по направлению, экстремумы. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке. Каждая из задач 1-4 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. Задача 5 (экстремум ФНП) 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 мероприятия 0,16, максимальный балл 16.

Контрольная точка Т1 проводится на практическом занятии после изучения указанных тем. Продолжительность – 10 минут. Она содержит две задачи на построение графиков и свойства элементарных функций. 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 мероприятия 0,06, максимальный балл 6. Контрольная точка Т2

проводится на практическом занятии после изучения темы «Исследование функций с помощью производных». 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 мероприятия 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. 2 семестр: Контрольная точка ПК1 проводится на последнем практическом занятии по теме «Интегральное исчисление функции одной переменной». Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 8 задач на вычисление неопределенный и определенных интегралов, несобственных интегралов, приложение интегрального исчисления. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке. Каждая задача с 1 по 6 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, 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 50% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения. Вес мероприятия: 0,16, максимальный балл: 16. Контрольная точка ПК2 проводится на последнем практическом занятии по теме «Дифференциальные уравнения». Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 4 задачи на решение дифференциальных уравнений первого и высших порядков и 1 задачу на решение задачи Коши. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке. Каждая задача с 1 по 4 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. Задача 5 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 мероприятия: 0,16, максимальный балл: 16. Контрольная точка ПКЗ проводится на последнем практическом занятии по теме «Кратные и криволинейные интегралы».

Продолжительность – 1 академический час. Она содержит 4 задачи на темы вычисление двойного, тройного, криволинейных интегралов, их приложения. 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 мероприятия: 0,16, максимальный балл: 16.

Контрольная точка Т1 проводится на практическом занятии после изучения темы «Определение и свойства первообразной и неопределенного интеграла». Продолжительность – 10 минут. Она содержит два теоретических вопроса (требуется привести определение или свойства). Максимальная оценка за каждый

	<p>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 мероприятия 0,06, максимальный балл 6. Контрольная точка Т2 проводится на практическом занятии после изучения темы «Дифференциальные уравнения». Продолжительность – 10 минут. Она содержит два теоретических вопроса (требуется привести определение, формулу или свойства).</p> <p>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 мероприятия 0,06, максимальный балл 6.</p> <p>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.</p>	
<p>Общие и индивидуальные ДЗ</p>	<p>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</p>	<p>Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>

	<p>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 составляет 4.</p> <p>Используется следующая шкала: 4 балла – 90–100%, 3 балла – 80–89%, 2 балла – 70–79%, 1 балл – 60–69%, 0 баллов – менее 60%. Вес каждого мероприятия 0,04, максимальный балл 4.</p> <p>Контрольные точки С1-С4 служат для контроля самостоятельной работы студентов. Задание выдается студенту в начале первой, пятой, девятой и тринадцатой недель каждого семестра.</p> <p>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 текущего семестра. Контрольная точка содержит 5 задач по изученным в течение этих недель темам. 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. Вес каждого мероприятия 0,05, максимальный балл 5.</p>	
зачет	<p>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, рассчитывается как процент набранных данным студентом баллов на контрольном мероприятии от максимально возможных баллов за данное мероприятие.</p> <p>Рейтинг обучающегося по текущему контролю Ртек определяется как средний рейтинг обучающегося по всем контрольно-рейтинговым мероприятиям с учетом их веса. Веса задаются преподавателем при планировании контрольно-рейтинговых мероприятий на текущий семестр.</p> <p>До зачета по дисциплине допускается студент, у которого $0,6R_{тек} + R_{б} \geq 30$ и все контрольные точки С1–С4 зачтены. При необходимости, получение зачетов по контрольным точкам С1–С4 производится на аудиторной защите, добор баллов – при переписывании контрольных точек ПК1–ПК3, а также другими способами,</p>	<p>Зачтено: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 1 семестра больше или равно 60 %.</p> <p>Не зачтено: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 1 семестра менее 60 %</p>

определенными преподавателем. График устанавливается преподавателем. Зачет проводится в письменной форме. Зачетная работа содержит 5 задач базового уровня, которые оцениваются максимально в 3 балла, и 5 комплексных задач, каждая из которых оценивается максимально в 5 баллов.

Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на зачете Rз, 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 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 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 зачетной работы и собеседования после подсчета суммы баллов, рассчитывается рейтинг обучающегося по промежуточной аттестации как процент набранных на зачете баллов данным студентом от максимально возможных баллов за зачет (40).

Рейтинг обучающегося по дисциплине 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 зачет): $0,6R_{тек} + R_б + 0,4R_з$.

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

	<p>математике или за участие во втором туре олимпиады «Прометей»; +1% за участие в командной олимпиаде по математике или другой олимпиаде по математике университетского уровня.</p>	
экзамен	<p>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, рассчитывается как процент набранных данным 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. Веса задаются преподавателем при планировании контрольно-рейтинговых мероприятий на текущий семестр.</p> <p>До экзамена допускается студент, у которого $0,6R_{тек} + R_{б} \geq 30$ и все контрольные точки С1–С4 зачтены. При необходимости, получение зачетов по контрольным точкам С1–С4 производится на аудиторной защите, добор баллов – при переписывании контрольных точек ПК1–ПК3, 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.</p> <p>Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на экзамене $R_{экз}$, 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</p>	<p>Отлично: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 2 семестра 85–100%.</p> <p>Хорошо: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 2 семестра 75–84%.</p> <p>Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 2 семестра 60–74%.</p> <p>Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по дисциплине 2 семестра 0–59%.</p>

	<p>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 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 на зачете баллов данным студентом от максимально возможных баллов за зачет (40). Рейтинг обучающегося по дисциплине 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 зачет): $0,6R_{тек} + R_{б} + 0,4R_{экз}$. 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.</p>	
--	---	--

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Аудиторные контрольные мероприятия	1 семестр. Вопросы для подготовки к контрольной точке Т1: 1. Понятие функциональной зависимости: определение, примеры. 2. Свойства функций. 3. Основные элементарные функции, их свойства и графики (степенные,

	<p>показательная, логарифмическая, тригонометрические, обратно тригонометрические).</p> <p>Перечень вопросов для подготовке к контрольной точке Т2:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. Дать определение периода функции. Пример. 10. Дать определение четной, нечетной функции. Примеры. <p>2 семестр:</p> <p>Контрольная точка Т1</p> <ol style="list-style-type: none"> 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). <p>Контрольная точка Т2</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. <p>Демо ПК3_Матан2.pdf; Демо ПК1.pdf; Вопросы к Т1.pdf; Вопросы к Т2.pdf; Демо ПК2_Матан2.pdf; Т1 и Т1_Матан2.pdf; Демо ПК1_Матан2.pdf; Демо ПК2.pdf; Демо ПК3.pdf</p>
<p>Общие и индивидуальные ДЗ</p>	<p>Знать алгоритмы решения задач из домашних заданий.</p> <p>C3_МатАн_2сем.pdf; C-4_Матан1.pdf; C-3_Матан1.pdf; C-2_Матан1.pdf; C2_МатАн_2сем.pdf; C-1_Матан1.pdf; C1_МатАн_2сем.pdf; C4_МатАн_2сем.pdf</p>
<p>зачет</p>	<p>Вопросы зачету по дисциплине «Математический анализ» (1 семестр)</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.

	<ol style="list-style-type: none"> 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. Производная параметрически заданных функций. 27. Производная функции, заданной неявно. 28. Производные высших порядков функции одной переменной. 29. Понятие дифференциала функции одной переменной. 30. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. 31. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. 32. Правило Лопиталья. 33. Возрастание и убывание функции одной переменной. 34. Максимальное и минимальное значение функции. 35. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. 36. Выпуклость графика функции и точки перегиба. 37. Асимптоты графика функции. 38. Схема исследования функции и построение графика. 39. Функции двух переменных: понятие, область определения, примеры. 40. Предел и непрерывность ФНП. 41. Частные производные первого порядка ФНП. 42. Производные высших порядков ФНП. 43. Дифференциал ФНП. 44. Производная по направлению, градиент. 45. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. 46. Экстремум функции двух переменных. 47. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных. 48. Условный экстремум. 49. Метод наименьших квадратов. 50. Скалярные и векторные поля. 51. Производная по направлению. Градиент. Примеры. 52. Дивергенция и ротор векторного поля. Примеры. <p>Вопр к зачету.pdf; Примерный билет к зачету.pdf</p>
экзамен	<p>ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «Математический анализ» (II семестр)</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 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. Несобственные интегралы I рода. Примеры.
 17. Несобственные интегралы II рода. Примеры.
 18. Криволинейные интегралы. Основные понятия.
 19. Криволинейные интегралы I рода
 20. Криволинейные интегралы II рода. Независимость криволинейных интегралов II рода от пути интегрирования
 21. Двойные интегралы. Приложение двойного интеграла.
 22. Тройные интегралы. Приложения тройного интеграла. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.
 23. Дифференциальные уравнения, основные понятия.
 24. Существование и единственность частного решения дифференциального уравнение I порядка.
 25. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
 26. Дифференциальные уравнения, сводящиеся к уравнению с разделяющимися переменными.
 27. Однородные дифференциальные уравнения I порядка.
 28. Линейные дифференциальные уравнения I порядка. Уравнения Бернулли.
 29. Уравнения в полных дифференциалах.
 30. Приложение дифференциальных уравнений к решению экономических задач.
 31. Дифференциальные уравнения II порядка. Уравнения, допускающие понижения порядка.
 32. Линейные однородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами.
 33. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.
 34. Использование дифференциальных уравнений в экономике.
 35. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения допускающие понижение порядка.
 36. Однородные линейные дифференциальные уравнения n-порядка с постоянными коэффициентами.
 37. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.
 Примерный билет к экзамену.pdf; Вопросы к экз_МТ_Матан2.pdf

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа Для вузов. - 20-е изд. - М.: Наука, 1985. - 383 с. ил.
2. 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.
3. Петрова, Р. П. Дифференциальные уравнения и ряды. Типовые расчеты Учеб. пособие Р. П. Петрова, Т. Г. Ножкина; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Алгебра и геометрия; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2003. - 77, [1] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления Т. 1 Учеб. для физ. и мех.-мат. специальностей вузов: В 3 т. Г. М. Фихтенгольц. - 8-е изд. - М.; СПб.: Физико-математическая литература: Наука/Интерпериоди, 2001

2. Вся высшая математика [Текст] Т. 3 Теория рядов. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория устойчивости учеб. для втузов : в 6 т. М. Л. Краснов и др. - Изд. 3-е. - М.: URSS : Эдиториал УРСС, 2010. - 237 с.

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

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Патрушев А.А. Эбель А.Л. Криволинейные и поверхностные интегралы, элементы теория поля Издательство ЮУрГУ. 2013г.

2. Патрушев А.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Издательство ЮУрГУ 2014г.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Патрушев А.А. Эбель А.Л. Криволинейные и поверхностные интегралы, элементы теория поля Издательство ЮУрГУ. 2013г.

2. Патрушев А.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Издательство ЮУрГУ 2014г.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления: Учебник. В 3-х тт. Том 3. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2009. — 656 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/409 — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронная библиотека Юрайт	Обыкновенные дифференциальные уравнения Текст учеб. пособие для самостоят. работы студентов (практ. курс) по направлению "Математика и механика" А. А. Патрушев и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Дифференц. и стохаст. уравнения; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2014. - 125, [1] с. ил. электрон. версия https://urait.ru/
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Кузнецов ЛА Сборник заданий по высшей математике Типовые расчеты. https://e.lanbook.com/reader/book/4549

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

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
Лекции	202 (3г)	проектор, компьютер с ОС Winows
Практические занятия и семинары	358 (3)	не предусмотрено