

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЦТУТП
Доцент



В.Е. Нутович

05 октября 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

06 октября 2020 г.



Кафедра «Математическое моделирование и системный анализ»

Автор Семенов Юрий Станиславович, к.ф.-м.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ

Направление подготовки:	01.03.02 – Прикладная математика и информатика
Профиль:	Математические модели в экономике и технике
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2017

<p>Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии Протокол № 3 05 октября 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">Н.А. Клычева</p>	<p>Одобрено на заседании кафедры Протокол № 6 27 апреля 2020 г. И.о. заведующего кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Г.А. Зверкина</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) «Математический анализ» является формирование основ математической подготовки студентов. Знания, приобретаемые студентами в процессе изучения этой дисциплины, используются практически во всех других естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплинах. Компетенции, приобретаемые студентами, применяются для научно-исследовательской деятельности. Дисциплина предназначена для получения знаний при решении следующих профессиональных задач: исследование функции средствами дифференциального исчисления и построение их графиков, применение основных методов интегрирования, применение определенных, кратных, криволинейных и поверхностных интегралов для решения задач геометрии и физики, исследование функций нескольких переменных, нахождение их безусловных и условных экстремумов, исследование сходимости числовых и функциональных рядов, разложение функций в ряды Тейлора, Фурье, использование интегральных преобразований

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Математический анализ" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Математика:

Знания: основные понятия школьного курса: множества чисел, функции, графики. Основные понятия школьного курса алгебры: системы линейных уравнений, понятие решения уравнения.

Умения: производить простейшие арифметические операции: сложение, умножение, вычитание и деление действительных чисел, уметь доказывать основные теоремы, решать уравнения, изображать графики функций на координатной плоскости.

Навыки: геометрические чертежи

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Дифференциальные уравнения

2.2.2. Комплексный анализ

2.2.3. Методы оптимизации

2.2.4. Теория вероятностей и математическая статистика

2.2.5. Функциональный анализ

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОК-7 способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>Знать и понимать: основы дифференциального и интегрального исчисления, теорию функций нескольких переменных, теорию числовых и функциональных рядов, кратные и криволинейные интегралы и их применения в физике и геометрии; основные понятия теории метрических и линейных нормированных пространств, теорию общих ортогональных систем, тригонометрических рядов и интегралов Фурье</p> <p>Уметь: исследовать функции средствами дифференциального исчисления и строить их графики, применять основные методы интегрирования, применять определенные, кратные, криволинейные и поверхностные интегралы для решения задач геометрии и физики, исследовать функции нескольких переменных, находить их безусловные и условные экстремумы, исследовать сходимость числовых и функциональных рядов, разлагать функции в ряды Тейлора, Фурье, пользоваться интегральными преобразованиями.</p> <p>Владеть: навыками решения задач математического анализа и ряда задач геометрии и физики</p>
2	ОПК-1 способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	<p>Знать и понимать: особенности письменной и устной коммуникации на родном языке.</p> <p>Уметь: правильно выражать математическую мысль в устной и письменной форме</p> <p>Владеть: навыками письменной и устной коммуникации на родном языке.</p>
3	ПК-2 способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	<p>Знать и понимать: основные теоремы и формулы математического анализа, взаимосвязи между отдельными областями математического анализа</p> <p>Уметь: применять основные теоремы и формулы математического анализа</p> <p>Владеть: техническими приёмами и прикладными методами математического анализа</p>
4	ПК-5 способностью осуществлять целенаправленный поиск информации о новейших научных и технологических достижениях в информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") и в других источниках	<p>Знать и понимать: основные теоремы и формулы математического анализа, взаимосвязи между отдельными областями математического анализа, математическим анализом и другими математическими дисциплинами</p> <p>Уметь: применять основные теоремы и формулы математического анализа</p> <p>Владеть: техническими приёмами и прикладными</p>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		методами математического анализа и других математических дисциплин

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

16 зачетных единиц (576 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов			
	Всего по учебному плану	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3
Контактная работа	286	95,15	112,15	79,15
Аудиторные занятия (всего):	286	95	112	79
В том числе:				
лекции (Л)	144	54	54	36
практические (ПЗ) и семинарские (С)	126	36	54	36
Контроль самостоятельной работы (КСР)	16	5	4	7
Самостоятельная работа (всего)	155	49	41	65
Экзамен (при наличии)	135	36	63	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	576	180	216	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	16.0	5.0	6.0	5.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КРаб (1), ПК1, ПК2	КРаб (1), ПК1, ПК2	КРаб (1), ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР		Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Раздел 1 Пределы и непрерывность	18		12	1	16	47	
2	1	Тема 1.1 Множество действительных чисел	2		2		2	6	
3	1	Тема 1.2 Предел последовательности	4		2		3	9	
4	1	Тема 1.3 Предел функции	4		2		3	9	
5	1	Тема 1.4 Теоремы о пределах	2		2		3	7	
6	1	Тема 1.5 Непрерывность	2		2		2	6	КРаб, ПК1, письменная контрольная работа
7	1	Тема 1.6 Теоремы о непр. функциях	2		2	1	3	8	
8	1	Тема 1.7 Сравнение функций	2					2	
9	1	Раздел 2 Дифф. исчисление функций одной переменной	18		12	2	16	48	
10	1	Тема 2.1 Производная	2		2		3	7	
11	1	Тема 2.2 Дифференциал	2		2		2	6	
12	1	Тема 2.3 Теоремы о производных	4		2		3	9	
13	1	Тема 2.4 Производные высших порядков	2		2		2	6	
14	1	Тема 2.5 Формула Тейлора	2		2		3	7	
15	1	Тема 2.6 Теоремы о дифф. функциях	2		2		3	7	ПК2, письменная контрольная работа
16	1	Тема 2.7 Применение Формулы Тейлора	2			2		4	
17	1	Тема 2.8 Применение производной	2					2	
18	1	Раздел 3	18		12/6	2	17	49/6	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме					Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Исследование функций							
19	1	Тема 3.1 Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши	2		2		3	7	
20	1	Тема 3.2 Монотонность	2		2		3	7	
21	1	Тема 3.3 Выпуклость	2		2		3	7	
22	1	Тема 3.4 Асимптоты	2		2/2		3	7/2	
23	1	Тема 3.5 Правило Лопиталья	2		2/2		2	6/2	
24	1	Тема 3.6 План полного исследования	6		2/2	2	3	13/2	
25	1	Тема 3.7 Экстремумы	2					2	
26	1	Экзамен						36	ЭК
27	2	Раздел 4 Инт. исчисление функций одной переменной	18		18	2	14	52	
28	2	Тема 4.1 Первообразная и неопр. интеграл	2		2		2	6	
29	2	Тема 4.2 Замена переменной	2		2		2	6	
30	2	Тема 4.3 Инт-ние рац. функций	4		4		2	10	
31	2	Тема 4.4 Инт-ние триг. функций	4		4		2	10	
32	2	Тема 4.5 Инт-ние иррац. функций	4		4	2	4	14	
33	2	Тема 4.6 Интегрирование по частям	2		2		2	6	КРаб, ПК1, письменная контрольная работа
34	2	Раздел 5 Приложения определенн. интеграла. Несобств. интегралы	16		18	1	14	49	
35	2	Тема 5.1 Замена переменной, интегрирование по частям в опр. интеграле	4		4		2	10	
36	2	Тема 5.2 Площади	2		4		2	8	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме					Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
37	2	Тема 5.3 Объёмы и длины	2		2		2	6	
38	2	Тема 5.4 Физ. приложения	2		2		2	6	
39	2	Тема 5.5 Нес. интегралы	2		2		2	6	
40	2	Тема 5.6 Сходимость несоб. интегралов	2		2		2	6	
41	2	Тема 5.7 Приложение несобст интегралов	2		2	1	2	7	ПК2, письменная контрольная работа
42	2	Раздел 6 Ряды	20		18/6	1	13	52/6	
43	2	Раздел 6 экзамен						63	ЭК
44	2	Тема 6.1 Числ. ряды	2		2		2	6	
45	2	Тема 6.2 Признаки сходимости	2		2		2	6	
46	2	Тема 6.3 Абс. и усл. сходимость	2		2		1	5	
47	2	Тема 6.4 Функц. ряды	2		2		2	6	
48	2	Тема 6.5 Сходимость и равн. сходимость	2		2		2	6	
49	2	Тема 6.6 Ряды Тейлора	4		4	1	2	11	
50	2	Тема 6.7 Ряды Фурье	6		4/6		2	12/6	
51	3	Раздел 7 Дифф. исчисление функций нескольких переменных	12		12	3	21	48	
52	3	Тема 7.1 Функции нескольких переменных	2		2		3	7	
53	3	Тема 7.2 Частные пр-ные, дифференциал	2		2		4	8	
54	3	Тема 7.3 Пр-ные высших порядков	2		2		3	7	
55	3	Тема 7.4 Сложные и неявные ф-ии	2		2		4	8	
56	3	Тема 7.5 Формула Тейлора	2		2		3	7	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР		Всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
57	3	Тема 7.6 Экстремумы	2		2	3	4	11	ПК1, письменная контрольная работа
58	3	Раздел 8 Инт. исчисление функций нескольких переменных	12		12	2	22	48	
59	3	Тема 8.1 Кратные интегралы	2		2		4	8	
60	3	Тема 8.2 Приложения	2		2		4	8	
61	3	Тема 8.3 Замена переменных	2		2		4	8	
62	3	Тема 8.4 Криволинейные интегралы	2		2		3	7	
63	3	Тема 8.5 Поверхностные интегралы	2		2		3	7	
64	3	Тема 8.6 Формулы Грина, Гаусса- Остроградского и Стокса	2		2	2	4	10	ПК2, письменная контрольная работа
65	3	Раздел 9 Интегралы, зависящие от параметра. Ряды Фурье, преобразование Фурье.	12		12	2	22	48	
66	3	Тема 9.1 Интегралы с параметром	2		2		4	8	
67	3	Тема 9.2 Теоремы об интегралах с параметром	2		2		4	8	
68	3	Тема 9.3 Приложения	2		2		3	7	
69	3	Тема 9.4 Г- и В- функции	2		2		3	7	
70	3	Тема 9.5 Интеграл Фурье	2		2	2	4	10	
71	3	Тема 9.6 Пр-ние Фурье	2		2		4	8	
72	3	Экзамен						36	ЭК
73		Всего:	144		126/12	16	155	576/12	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 126 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	1	РАЗДЕЛ 1 Пределы и непрерывность Тема: Множество действительных чисел	Множество действительных чисел	2
2	1	РАЗДЕЛ 1 Пределы и непрерывность Тема: Предел последовательности	Предел последовательности	2
3	1	РАЗДЕЛ 1 Пределы и непрерывность Тема: Предел функции	Предел функции	2
4	1	РАЗДЕЛ 1 Пределы и непрерывность Тема: Теоремы о пределах	Теоремы о пределах	2
5	1	РАЗДЕЛ 1 Пределы и непрерывность Тема: Непрерывность	Непрерывность	2
6	1	РАЗДЕЛ 1 Пределы и непрерывность Тема: Теоремы о непр. функциях	Теоремы о непр. функциях	2
7	1	РАЗДЕЛ 2 Дифф. исчисление функций одной переменной Тема: Производная	Производная	2
8	1	РАЗДЕЛ 2 Дифф. исчисление функций одной переменной Тема: Дифференциал	Вычисление производных, дифференциал	2
9	1	РАЗДЕЛ 2 Дифф. исчисление функций одной переменной Тема: Теоремы о производных	Теоремы о производных	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
10	1	РАЗДЕЛ 2 Дифф. исчисление функций одной переменной Тема: Производные высших порядков	Производные высших порядков	2
11	1	РАЗДЕЛ 2 Дифф. исчисление функций одной переменной Тема: Формула Тейлора	Формула Тейлора	2
12	1	РАЗДЕЛ 2 Дифф. исчисление функций одной переменной Тема: Теоремы о дифф. функциях	Теоремы о дифф. функциях	2
13	1	РАЗДЕЛ 3 Исследование функций Тема: Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши	Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши	2
14	1	РАЗДЕЛ 3 Исследование функций Тема: Монотонность	Монотонность	2
15	1	РАЗДЕЛ 3 Исследование функций Тема: Выпуклость	Выпуклость	2
16	1	РАЗДЕЛ 3 Исследование функций Тема: Асимптоты	Асимптоты	2 / 2
17	1	РАЗДЕЛ 3 Исследование функций Тема: Правило Лопиталя	Правило Лопиталя	2 / 2
18	1	РАЗДЕЛ 3 Исследование функций Тема: План полного исследования	План полного исследования	2 / 2
19	2	РАЗДЕЛ 4 Инт. исчисление функций одной переменной Тема: Первообразная и неопр. интеграл	Первообразная и неопр. интеграл	2
20	2	РАЗДЕЛ 4 Инт. исчисление функций одной переменной Тема: Замена переменной	Замена переменной, интегрирование по частям	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
21	2	РАЗДЕЛ 4 Инт. исчисление функций одной переменной Тема: Инт-ние рац. функций	Инт-ние рац. функций	4
22	2	РАЗДЕЛ 4 Инт. исчисление функций одной переменной Тема: Инт-ние триг. функций	Инт-ние триг. функций	4
23	2	РАЗДЕЛ 4 Инт. исчисление функций одной переменной	Интегрирование по частям	2
24	2	РАЗДЕЛ 4 Инт. исчисление функций одной переменной Тема: Инт-ние иррац. функций	Инт-ние иррац. функций	4
25	2	РАЗДЕЛ 5 Приложения определенн. интеграла. Несобств. интегралы Тема: Замена переменной, интегрирование по частям в опр. интеграле	Замена переменной, интегрирование по частям в опр. интеграле	4
26	2	РАЗДЕЛ 5 Приложения определенн. интеграла. Несобств. интегралы Тема: Площади	Площади	4
27	2	РАЗДЕЛ 5 Приложения определенн. интеграла. Несобств. интегралы Тема: Объёмы и длины	Объёмы и длины	2
28	2	РАЗДЕЛ 5 Приложения определенн. интеграла. Несобств. интегралы Тема: Физ. приложения	Физ. приложения	2
29	2	РАЗДЕЛ 5 Приложения определенн. интеграла. Несобств. интегралы Тема: Нес. интегралы	Нес. интегралы	2
30	2	РАЗДЕЛ 5 Приложения определенн. интеграла. Несобств. интегралы	Приложение несобст интегралов	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
31	2	РАЗДЕЛ 5 Приложения определенн. интеграла. Несобств. интегралы Тема: Сходимость несоб. интегралов	Сходимость несоб. интегралов	2
32	2	РАЗДЕЛ 6 Ряды Тема: Числ. ряды	Числовые ряды	2
33	2	РАЗДЕЛ 6 Ряды Тема: Признаки сходимости	Признаки сходимости	2
34	2	РАЗДЕЛ 6 Ряды Тема: Абс.и усл. сходимость	Абс.и усл. сходимость	2
35	2	РАЗДЕЛ 6 Ряды Тема: Функц. ряды	Функц. ряды	2
36	2	РАЗДЕЛ 6 Ряды Тема: Сходимость и равн. сходимость	Сходимость и равн. сходимость	2
37	2	РАЗДЕЛ 6 Ряды Тема: Ряды Тейлора	Ряды Тейлора	4
38	2	РАЗДЕЛ 6 Ряды	Ряды Фурье	4 / 6
39	3	РАЗДЕЛ 7 Дифф. исчисление функций нескольких переменных Тема: Функции нескольких переменных	Функции нескольких переменных	2
40	3	РАЗДЕЛ 7 Дифф. исчисление функций нескольких переменных Тема: Частные пр-ные, дифференциал	Частные пр-ные, дифференциал	2
41	3	РАЗДЕЛ 7 Дифф. исчисление функций нескольких переменных Тема: Пр-ные высших порядков	Пр-ные высших порядков	2
42	3	РАЗДЕЛ 7 Дифф. исчисление функций нескольких переменных Тема: Сложные и неявные ф-ии	Сложные и неявные ф-ии	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
43	3	РАЗДЕЛ 7 Дифф. исчисление функций нескольких переменных Тема: Формула Тейлора	Формула Тейлора	2
44	3	РАЗДЕЛ 7 Дифф. исчисление функций нескольких переменных Тема: Экстремумы	Экстремумы	2
45	3	РАЗДЕЛ 8 Инт. исчисление функций нескольких переменных Тема: Кратные интегралы	Кратные интегралы	2
46	3	РАЗДЕЛ 8 Инт. исчисление функций нескольких переменных Тема: Приложения	Приложения	2
47	3	РАЗДЕЛ 8 Инт. исчисление функций нескольких переменных Тема: Замена переменных	Замена переменных	2
48	3	РАЗДЕЛ 8 Инт. исчисление функций нескольких переменных Тема: Криволинейные интегралы	Криволинейные интегралы	2
49	3	РАЗДЕЛ 8 Инт. исчисление функций нескольких переменных Тема: Поверхностные интегралы	Поверхностные интегралы	2
50	3	РАЗДЕЛ 8 Инт. исчисление функций нескольких переменных Тема: Формулы Грина, Гаусса-Остроградского и Стокса	Формулы Грина, Гаусса-Остроградского и Стокса	2
51	3	РАЗДЕЛ 9 Интегралы, зависящие от параметра. Ряды Фурье, преобразование Фурье. Тема: Интегралы с параметром	Интегралы с параметром	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
52	3	РАЗДЕЛ 9 Интегралы, зависящие от параметра. Ряды Фурье, преобразование Фурье. Тема: Теоремы об интегралах с параметром	Теоремы об интегралах с параметром	2
53	3	РАЗДЕЛ 9 Интегралы, зависящие от параметра. Ряды Фурье, преобразование Фурье. Тема: Приложения	Приложения	2
54	3	РАЗДЕЛ 9 Интегралы, зависящие от параметра. Ряды Фурье, преобразование Фурье. Тема: Г- и В- функции	Г- и В- функции	2
55	3	РАЗДЕЛ 9 Интегралы, зависящие от параметра. Ряды Фурье, преобразование Фурье. Тема: Интеграл Фурье	Интеграл Фурье	2
56	3	РАЗДЕЛ 9 Интегралы, зависящие от параметра. Ряды Фурье, преобразование Фурье. Тема: Пр-ние Фурье	Пр-ние Фурье	2
ВСЕГО:				126/12

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Математический анализ» осуществляется в форме лекций и практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью, и на 100% являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные).

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач).

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 9 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые решения задач, решение тестовых заданий (ряды Фурье) с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

Проведение занятий по дисциплине возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости):

- использование современных средств коммуникации;
- электронная форма обмена материалами;
- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;
- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1	РАЗДЕЛ 1 Пределы и непрерывность Тема 1: Множество действительных чисел	Множество действительных чисел. [1], [4]. Подготовка дом. задания	2
2	1	РАЗДЕЛ 1 Пределы и непрерывность Тема 2: Предел последовательности	Предел последовательности. [1], [4]. Подготовка дом. задания	3
3	1	РАЗДЕЛ 1 Пределы и непрерывность Тема 3: Предел функции	Предел функции. [1], [4]. Подготовка дом. задания	3
4	1	РАЗДЕЛ 1 Пределы и непрерывность Тема 4: Теоремы о пределах	Теоремы о пределах. [1], [4]. Подготовка дом. задания	3
5	1	РАЗДЕЛ 1 Пределы и непрерывность Тема 5: Непрерывность	Непрерывность. [1], [4]. Подготовка дом. задания	2
6	1	РАЗДЕЛ 1 Пределы и непрерывность Тема 6: Теоремы о непр. функциях	Теоремы о непр. функциях. [1], [4]. Подготовка дом. задания	3
7	1	РАЗДЕЛ 2 Дифф. исчисление функций одной переменной Тема 1: Производная	Производная. [1], [4]. Подготовка дом. задания	3
8	1	РАЗДЕЛ 2 Дифф. исчисление функций одной переменной Тема 2: Дифференциал	Дифференциал. [1], [4]. Подготовка дом. задания	2
9	1	РАЗДЕЛ 2 Дифф. исчисление функций одной переменной Тема 3: Теоремы о производных	Теоремы о производных. [1], [4]. Подготовка дом. задания	3
10	1	РАЗДЕЛ 2 Дифф. исчисление функций одной переменной Тема 4: Производные высших порядков	Производные высших порядков. [1], [4]. Подготовка дом. задания	2

11	1	РАЗДЕЛ 2 Дифф. исчисление функций одной переменной Тема 5: Формула Тейлора	Формула Тейлора. [1], [4]. Подготовка дом. задания	3
12	1	РАЗДЕЛ 2 Дифф. исчисление функций одной переменной Тема 6: Теоремы о дифф. функциях	Теоремы о дифф. функциях. [1], [4]. Подготовка дом. задания	3
13	1	РАЗДЕЛ 3 Исследование функций Тема 1: Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши	Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. [1], [4]. Подготовка дом. задания	3
14	1	РАЗДЕЛ 3 Исследование функций Тема 2: Монотонность	Монотонность. [1], [4]. Подготовка дом. задания	3
15	1	РАЗДЕЛ 3 Исследование функций Тема 3: Выпуклость	Выпуклость. [1], [4]. Подготовка дом. задания	3
16	1	РАЗДЕЛ 3 Исследование функций Тема 4: Асимптоты	Асимптоты. [1], [4]. Подготовка дом. задания	3
17	1	РАЗДЕЛ 3 Исследование функций Тема 5: Правило Лопиталья	Правило Лопиталья. [1], [4]. Подготовка дом. задания	2
18	1	РАЗДЕЛ 3 Исследование функций Тема 6: План полного исследования	План полного исследования. [1], [4]. Подготовка дом. задания	3
19	2	РАЗДЕЛ 4 Инт. исчисление функций одной переменной	Интегрирование по частям	2
20	2	РАЗДЕЛ 4 Инт. исчисление функций одной переменной Тема 1: Первообразная и неопр. интеграл	Первообразная и неопр. интеграл	2
21	2	РАЗДЕЛ 4 Инт. исчисление функций одной переменной Тема 2: Замена переменной	Замена переменной, интегрирование по частям. [1], [4]. Подготовка дом. задания	2
22	2	РАЗДЕЛ 4 Инт. исчисление функций одной	Инт-ние рац. функций. [1], [4]. Подготовка дом. задания	2

		переменной Тема 3: Инт-ние рац. функций		
23	2	РАЗДЕЛ 4 Инт. исчисление функций одной переменной Тема 4: Инт-ние триг. функций	Инт-ние триг. функций. [1], [4]. Подготовка дом. задания	2
24	2	РАЗДЕЛ 4 Инт. исчисление функций одной переменной Тема 5: Инт-ние иррац. функций	Инт-ние иррац. функций. [1], [4]. Подготовка дом. задания	4
25	2	РАЗДЕЛ 5 Приложения определенн. интеграла. Несобств. интегралы	Приложение несобст интегралов	2
26	2	РАЗДЕЛ 5 Приложения определенн. интеграла. Несобств. интегралы Тема 1: Замена переменной, интегрирование по частям в опр. интеграле	Замена переменной, интегрирование по частям в опр. интеграле. [1], [4]. Подготовка дом. задания	2
27	2	РАЗДЕЛ 5 Приложения определенн. интеграла. Несобств. интегралы Тема 2: Площади	Площади. [1], [4]. Подготовка дом. задания	2
28	2	РАЗДЕЛ 5 Приложения определенн. интеграла. Несобств. интегралы Тема 3: Объёмы и длины	Объёмы и длины. [1], [4]. Подготовка дом. задания	2
29	2	РАЗДЕЛ 5 Приложения определенн. интеграла. Несобств. интегралы Тема 4: Физ. приложения	Физ. приложения. [1], [4]. Подготовка дом. задания	2
30	2	РАЗДЕЛ 5 Приложения определенн. интеграла. Несобств. интегралы Тема 5: Нес. интегралы	Нес. интегралы. [1], [4]. Подготовка дом. задания	2
31	2	РАЗДЕЛ 5 Приложения определенн. интеграла. Несобств.	Сходимость несоб. интегралов. [1], [4]. Подготовка дом. задания	2

		интегралы Тема 6: Сходимость несоб. интегралов		
32	2	РАЗДЕЛ 6 Ряды	Ряды Фурье	2
33	2	РАЗДЕЛ 6 Ряды Тема 1: Числ. ряды	Числовые ряды. [1], [4]. Подготовка дом. задания	2
34	2	РАЗДЕЛ 6 Ряды Тема 2: Признаки сходимости	Признаки сходимости. [1], [4]. Подготовка дом. задания	2
35	2	РАЗДЕЛ 6 Ряды Тема 3: Абс.и усл. сходимость	Абс.и усл. сходимость. [1], [4]. Подготовка дом. задания	1
36	2	РАЗДЕЛ 6 Ряды Тема 4: Функц. ряды	Функц. ряды. [1], [4]. Подготовка дом. задания	2
37	2	РАЗДЕЛ 6 Ряды Тема 5: Сходимость и равн. сходимость	Сходимость и равн. сходимость. [1], [4]. Подготовка дом. задания	2
38	2	РАЗДЕЛ 6 Ряды Тема 6: Ряды Тейлора	Ряды Тейлора. [1], [4]. Подготовка дом. задания	2
39	3	РАЗДЕЛ 7 Дифф. исчисление функций нескольких переменных Тема 1: Функции нескольких переменных	Функции нескольких переменных. [1], [4]. Подготовка дом. задания	3
40	3	РАЗДЕЛ 7 Дифф. исчисление функций нескольких переменных Тема 2: Частные пр- ные, дифференциал	Частные пр-ные, дифференциал. [1], [4]. Подготовка дом. задания	4
41	3	РАЗДЕЛ 7 Дифф. исчисление функций нескольких переменных Тема 3: Пр-ные высших порядков	Пр-ные высших порядков. [1], [4]. Подготовка дом. задания	3
42	3	РАЗДЕЛ 7 Дифф. исчисление функций нескольких переменных Тема 4: Сложные и неявные ф-ии	Сложные и неявные ф-ии. [1], [4]. Подготовка дом. задания	4
43	3	РАЗДЕЛ 7 Дифф. исчисление функций нескольких переменных Тема 5: Формула Тейлора	Формула Тейлора. [1], [4]. Подготовка дом. задания	3
44	3	РАЗДЕЛ 7 Дифф. исчисление функций нескольких	Экстремумы. [1], [4]. Подготовка дом. задания	4

		переменных Тема 6: Экстремумы		
45	3	РАЗДЕЛ 8 Инт. исчисление функций нескольких переменных Тема 1: Кратные интегралы	Кратные интегралы. [1], [4]. Подготовка дом. задания	4
46	3	РАЗДЕЛ 8 Инт. исчисление функций нескольких переменных Тема 2: Приложения	Приложения. [1], [4]. Подготовка дом. задания	4
47	3	РАЗДЕЛ 8 Инт. исчисление функций нескольких переменных Тема 3: Замена переменных	Замена переменных. [1], [4]. Подготовка дом. задания	4
48	3	РАЗДЕЛ 8 Инт. исчисление функций нескольких переменных Тема 4: Криволинейные интегралы	Криволинейные интегралы. [1], [4]. Подготовка дом. задания	3
49	3	РАЗДЕЛ 8 Инт. исчисление функций нескольких переменных Тема 5: Поверхностные интегралы	Поверхностные интегралы. [1], [4]. Подготовка дом. задания	3
50	3	РАЗДЕЛ 8 Инт. исчисление функций нескольких переменных Тема 6: Формулы Грина, Гаусса-Остроградского и Стокса	Формулы Грина, Гаусса-Остроградского и Стокса. [1], [4]. Подготовка дом. задания	4
51	3	РАЗДЕЛ 9 Интегралы, зависящие от параметра. Ряды Фурье, преобразование Фурье. Тема 1: Интегралы с параметром	Интегралы с параметром. [1], [4]. Подготовка дом. задания	4
52	3	РАЗДЕЛ 9 Интегралы, зависящие от параметра. Ряды Фурье, преобразование Фурье. Тема 2: Теоремы об интегралах с параметром	Теоремы об интегралах с параметром. [1], [4]. Подготовка дом. задания	4
53	3	РАЗДЕЛ 9	Приложения. [1], [4]. Подготовка дом.	3

		Интегралы, зависящие от параметра. Ряды Фурье, преобразование Фурье. Тема 3: Приложения	задания	
54	3	РАЗДЕЛ 9 Интегралы, зависящие от параметра. Ряды Фурье, преобразование Фурье. Тема 4: Г- и В-функции	Г- и В- функции. [1], [4]. Подготовка дом. задания	3
55	3	РАЗДЕЛ 9 Интегралы, зависящие от параметра. Ряды Фурье, преобразование Фурье. Тема 5: Интеграл Фурье	Интеграл Фурье. [1], [4]. Подготовка дом. задания	4
56	3	РАЗДЕЛ 9 Интегралы, зависящие от параметра. Ряды Фурье, преобразование Фурье. Тема 6: Пр-ние Фурье	Пр-ние Фурье. [1], [4]. Подготовка дом. задания.	4
ВСЕГО:				155

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Краткий курс математического анализа.	Бермант А.Ф., Араманович И.Г.	СПб, «Лань», 2009 НТБ (уч.3); НТБ (уч.4)	Все разделы
2	Математический анализ. т. 1, 2.	Зорич А.В.	«Фазис», 1997 НТБ (фб.)	Все разделы
3	Основы математического анализа. Т. 1, 2.	Фихтенгольц Г.М.	СПб: «Лань», , 2001 НТБ (уч.3); НТБ (уч.4); НТБ (уч.6); НТБ (фб.)	Все разделы
4	Сборник задач по курсу математического анализа.	Берман Г.Н.	М., 1987 НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.3); НТБ (уч.6)	Все разделы
5	Сборник задач и упражнений по математическому анализу.	Демидович Б.П.	М: Астрель, АСТ, 2003 НТБ (уч.4); НТБ (фб.); НТБ (чз.1)	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
6	Дополнительные задачи по математическому анализу.	Гапошкин В.Ф., Семенов Ю.С.	МИИТ, 2003 НТБ (уч.4)	Все разделы
7	Указания к решению задач по математическому анализу. Части 1, 2.	Гапошкин В.Ф., Семенов Ю.С.	МИИТ, , 2005 НТБ (уч.4)	Все разделы
8	Указания к решению задач по математическому анализу. Части 3, 4.	Гапошкин В.Ф., Семёнов Ю.С.	МИИТ, 2005 НТБ (уч.4)	Все разделы
9	Пределы и их вычисление.	Семёнов Ю.С.	МИИТ, 2006 НТБ (уч.4)	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<http://library.miit.ru/> - электронно-информационная система НТБ МИИТ

Пособия 1-4 из списка «Дополнительная литература» можно найти по адресу:
http://miit.ru/portal/page/portal/miit/divs/lib?id_page=1306&id_pi_cpm=3&id_pi_divs=1215&id_pi_lib=1305&id_pi_mm=48&id_pi_mmc=64&id_pi_m2l=67&id_pi_po=1131&id_pi_search=1134&all_words_lib=false&ct_mmc=2&curr_page_divs=1&curr_page_lib=1&curr_page_mm=1&curr_page_search=1&es_au_lib=false&es_file_lib=false&es_izd_lib=false&es_ke_lib=false&es_kk_lib=false&es_kw_lib=false&es_nm_lib=false&id_division_divs=2&id_division_lib=2&letter_divs=0&mode_result_lib=1&search_divs=0&semester_po=1&sib_lib=on&view_mode_divs=1.13&view_mode_lib=7&view_mode_po=7&view_mode_search=1&reset_def=false

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ,

ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

При организации обучения по дисциплине с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может понадобиться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

- Доска, мел, тряпка (губка) для стирания; компьютерное и мультимедийное оборудование: компьютер, проектор, экран.

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Регулярно выполнять домашние задания, изучать дополнительные материалы, повторять темы из предыдущих семестров. Интересующимся студентам рекомендуется участвовать в студенческих олимпиадах.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а

следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит как приложение в состав рабочей программы дисциплины.