

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной
математики и компьютерных наук

А. В. Замятин

« 11 » ноября 2021 г.



Математический анализ

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрами	<i>прикладной математики, теории вероятностей и математической статистики</i>
Учебный план	<i>01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математические методы в экономике»</i>
Форма обучения	<i>очная</i>
Общая трудоёмкость	<i>21 з.е.</i>
Часов по учебному плану	<i>756</i>
в том числе:	
аудиторная контактная работа	<i>416,85</i>
самостоятельная работа	<i>339,15</i>
Вид(ы) контроля в семестрах экзамен/зачет/зачет с оценкой	<i>Семестр 1 – зачет, экзамен; семестр 2 – зачет, экзамен; семестр 3 – зачет, экзамен.</i>

Программу составили:

канд. физ.-мат. наук, доцент
доцент кафедры прикладной математики НИ ТГУ

И.Ю. Гендрина

Рецензент:

д-р физ.-мат. наук, доцент,
профессор кафедры теории вероятностей и
математической статистики

С.В. Рожкова

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» разработана в соответствии с образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат, самостоятельно устанавливаемым федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Национальный исследовательский Томский государственный университет» по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (утвержден Ученым советом НИ ТГУ, протокол от 27.10.2021 г. № 08).

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры прикладной математики

Протокол от 26 мая 2021 г. № 04

Заведующий кафедрой прикладной математики,
д-р техн. наук, профессор

А.М. Горцев

Рабочая программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 17 июня 2021 г. № 05

Председатель УМК ИПМКН,
д-р техн. наук, профессор

С.П. Сущенко

Цель освоения дисциплины

Цель – дать студентам знания по теории математического анализа, необходимые для понимания ее приложений к дифференциальным уравнениям, теории вероятностей и математической статистики, теории случайных процессов и другим математическим дисциплинам; снабдить студентов математическим аппаратом, необходимым для применения математических методов в практической деятельности и в исследованиях; познакомить студентов с понятиями, фактами и методами, составляющими теоретические основы математического анализа.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Математический анализ» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)», входит в модуль «Математика».

Пререквизиты: нет.

Постреквизиты: «Комплексный анализ», «Дифференциальные уравнения», «Теория вероятностей», «Случайные процессы», «Теория оптимального управления», «Методы оптимизации», «Численные методы».

2. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Таблица 1.

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций)
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Демонстрирует навыки работы с учебной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам.	ОР-1 Обучающийся сможет: - работать с учебной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам; - выполнять стандартные действия, решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, формируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин; - использовать основные понятия, факты, концепции, принципы математики, информатики, естественных наук для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой; понимать и применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности.
	ИОПК-1.2. Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин.	
	ИОПК-1.3. Демонстрирует навыки использования основных понятий, фактов, концепций, принципов математики, информатики и естественных наук для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой.	
	ИОПК-1.4. Демонстрирует понимание и навыки применения на практике математических моделей и компьютерных технологий для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности.	
ОПК-3. Способен применять и модифицировать	ИОПК-3.1. Демонстрирует навыки применения современного математического аппарата для	ОР-2 Обучающийся сможет: - применять современный математический

математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем в своей предметной области.	аппарат для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем в своей предметной области; - уметь собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов; - критически переосмысливать накопленный опыт, модифицировать при необходимости вид и характер разрабатываемой математической модели; - понимать и уметь применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения различных задач в области профессиональной деятельности.
	ИОПК-3.2. Демонстрирует умение собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.	
	ИОПК-3.3. Демонстрирует способность критически переосмысливать накопленный опыт, модифицировать при необходимости вид и характер разрабатываемой математической модели.	
	ИОПК-3.4. Демонстрирует понимание и умение применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения различных задач в области профессиональной деятельности.	

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура и трудоемкость видов учебной работы по дисциплине

Общая трудоемкость дисциплины составляет 21 зачетную единицу, 756 часов.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоемкость	252	252	252	756
Контактная работа:	138,95	138,95	138,95	416,85
Лекции (Л):	64	64	64	192
Практики (ПЗ)	64	64	64	192
Групповые консультации	2	2	2	6
Индивидуальные консультации	6,4	6,4	6,4	19,2
Промежуточная аттестация	2,55	2,55	2,55	7,65
Самостоятельная работа обучающегося:	113,05	113,05	113,05	339,15
- выполнение домашних заданий	40,4	40,4	40,4	121,2
- изучение учебного материала	40,95	40,95	40,95	122,85
- подготовка к рубежному контролю по теме/разделу	31,7	31,7	31,7	95,1
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	Зачет, экзамен	Зачет, экзамен	Зачет, экзамен	

3.2. Содержание и трудоемкость разделов дисциплины

Таблица 3.

Код занятия	Наименование разделов и тем и их содержание	Вид учебной работы, занятий, контроля	С е м е с т р	Часы в электро нной форме	Всего (час.)	Литература	Код (ы) результата(ов) обучения
	Раздел 1. Теория вещественных чисел		1		20	№ 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИОПК-1.4
1.1.	Мощность множества. Счетные и континуальные множества.	Лекции	1		2		
1.2.	Мощность множества. Счетные и континуальные множества.	Практики	1		2		
1.3.	Изучение учебного материала	СРС	1		1		
	Выполнение домашних заданий	СРС	1		1		
1.4.	Рациональные и вещественные числа.	Лекции	1		2		
1.5.	Рациональные и вещественные числа.	Практики	1		2		
1.6.	Изучение учебного материала	СРС	1		2		
	Выполнение домашних заданий	СРС	1		2		
1.7.	Точные грани числовых множеств	Лекции	1		1		
1.8.	Точные грани числовых множеств	Практики	1		1		
1.9.	Изучение учебного материала	СРС	1		1		
	Выполнение домашних заданий	СРС	1		1		
	Текущий контроль успеваемости	Лекции	1		1		
	Текущий контроль успеваемости	Практики	1		1		
	Раздел 2. Предел. Непрерывность		1		55,35	№ 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6, № 7	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИОПК-1.4
2.1.	Предел последовательности и его свойства.	Лекции	1		2		
2.2.	Предел последовательности и его свойства.	Практики	1		2		
2.3.	Изучение учебного материала	СРС	1		1		
	Выполнение домашних заданий	СРС	1		1		
2.4.	Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Предельный переход в неравенствах.	Лекции	1		2		
2.5.	Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Предельный переход в неравенствах.	Практики	1		2		

2.6.	Изучение учебного материала	СРС	1		1		
	Выполнение домашних заданий	СРС	1		1		
2.7.	Предел монотонной последовательности. Лемма о вложенных отрезках. Бином Ньютона. Число «e» как предел последовательности.	Лекции	1		2		
2.8.	Предел монотонной последовательности. Лемма о вложенных отрезках. Бином Ньютона. Число «e» как предел последовательности.	Практики	1		2		
2.9.	Изучение учебного материала	СРС	1		1		
	Выполнение домашних заданий	СРС	1		1		
2.10.	Подпоследовательности. Верхний и нижний пределы последовательности.	Лекции	1		2		
2.11.	Подпоследовательности. Верхний и нижний пределы последовательности.	Практики	1		2		
2.12.	Изучение учебного материала	СРС	1		1		
	Выполнение домашних заданий	СРС	1		1		
2.13.	Предел функции и его свойства. Замечательные пределы. Признаки существования предела функции. Сравнение бесконечно больших и бесконечно малых функций.	Лекции	1		2		
2.14.	Предел функции и его свойства. Замечательные пределы. Признаки существования предела функции. Сравнение бесконечно больших и бесконечно малых функций.	Практики	1		2		
2.15.	Изучение учебного материала	СРС	1		2		
	Выполнение домашних заданий	СРС	1		2		
2.16.	Непрерывность функции. Классификация точек разрыва функции. Теоремы о непрерывных функциях.	Лекции	1		2		
2.17.	Непрерывность функции. Классификация точек разрыва функции. Теоремы о непрерывных функциях.	Практики	1		2		
2.18.	Изучение учебного материала	СРС	1		2		
	Выполнение домашних заданий	СРС	1		2		
2.19.	Равномерная непрерывность функции. Обратная функция.	Лекции	1		2		
2.20.	Равномерная непрерывность функции. Обратная функция.	Практики	1		2		
2.21.	Изучение учебного материала	СРС	1		2		
	Выполнение домашних заданий	СРС	1		2		
2.22.	Непрерывность элементарных функций.	Лекции	1		1		
2.23.	Непрерывность элементарных функций.	Практики	1		1		
2.24.	Изучение учебного материала	СРС	1		1,95		
	Выполнение домашних заданий	СРС	1		1,4		
	Текущий контроль успеваемости	Лекции	1		1		
	Текущий контроль успеваемости	Практики	1		1		

Раздел 3. Производная и ее применение			1		78	№ 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6, № 14	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИОПК-1.4
3.1.	Определение и геометрический смысл производной.	Лекции	1		2		
3.2.	Определение и геометрический смысл производной.	Практики	1		2		
3.3.	Изучение учебного материала	СРС	1		1		
	Выполнение домашних заданий	СРС	1		1		
3.4.	Таблица производных.	Лекции	1		2		
3.5.	Таблица производных.	Практики	1		2		
3.6.	Изучение учебного материала	СРС	1		1,5		
	Выполнение домашних заданий	СРС	1		1,5		
3.7.	Теоремы о функциях, имеющих производную.	Лекции	1		2		
3.8.	Теоремы о функциях, имеющих производную.	Практики	1		2		
3.9.	Изучение учебного материала	СРС	1		1,5		
	Выполнение домашних заданий	СРС	1		1,5		
3.10.	Производные высших порядков и их свойства.	Лекции	1		2		
3.11.	Производные высших порядков и их свойства.	Практики	1		2		
3.12.	Изучение учебного материала	СРС	1		1		
	Выполнение домашних заданий	СРС	1		1		
3.13.	Дифференциал и дифференцируемость функции.	Лекции	1		2		
3.14.	Дифференциал и дифференцируемость функции.	Практики	1		2		
3.15.	Изучение учебного материала	СРС	1		1		
	Выполнение домашних заданий	СРС	1		1		
3.16.	Дифференциалы высших порядков.	Лекции	1		2		
3.17.	Дифференциалы высших порядков.	Практики	1		2		
3.18.	Изучение учебного материала	СРС	1		1		
	Выполнение домашних заданий	СРС	1		1		
3.19.	Дифференциалы сложных функций.	Лекции	1		2		
3.20.	Дифференциалы сложных функций.	Практики	1		2		
3.21.	Изучение учебного материала	СРС	1		1		
	Выполнение домашних заданий	СРС	1		1		
3.22.	Формула Тейлора.	Лекции	1		2		
3.23.	Формула Тейлора.	Практики	1		2		
3.24.	Изучение учебного материала	СРС	1		1		

	Выполнение домашних заданий	СРС	1		1		
3.25.	Правило Лопиталья раскрытия неопределенностей.	Лекции	1		2		
3.26.	Правило Лопиталья раскрытия неопределенностей.	Практики	1		2		
3.27.	Изучение учебного материала	СРС	1		1,5		
	Выполнение домашних заданий	СРС	1		1,5		
3.28.	Исследование функции на монотонность и экстремум.	Лекции	1		2		
3.29.	Исследование функции на монотонность и экстремум.	Практики	1		2		
3.30.	Изучение учебного материала	СРС	1		1,5		
	Выполнение домашних заданий	СРС	1		1,5		
3.31.	Выпуклость и точки перегиба графика функции.	Лекции	1		2		
3.32.	Выпуклость и точки перегиба графика функции.	Практики	1		2		
3.33.	Изучение учебного материала	СРС	1		1,5		
	Выполнение домашних заданий	СРС	1		1,5		
3.34.	Асимптоты графика функции.	Лекции	1		1		
3.35.	Асимптоты графика функции.	Практики	1		1		
3.36.	Изучение учебного материала	СРС	1		1,5		
	Выполнение домашних заданий	СРС	1		1,5		
	Текущий контроль успеваемости	Лекции	1		1		
	Текущий контроль успеваемости	Практики	1		1		
	Раздел 4. Неопределенный интеграл		1		56	№ 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИОПК-1.4
4.1.	Первообразная и неопределенный интеграл.	Лекции	1		6		
4.2.	Первообразная и неопределенный интеграл.	Практики	1		6		
4.3.	Изучение учебного материала	СРС	1		3,5		
	Выполнение домашних заданий	СРС	1		3,5		
4.4.	Таблица интегралов и основные методы интегрирования.	Лекции	1		6		
4.5.	Таблица интегралов и основные методы интегрирования.	Практики	1		6		
4.6.	Изучение учебного материала	СРС	1		3,5		
	Выполнение домашних заданий	СРС	1		3,5		
4.7.	Интегрирование рациональных дробей, иррациональных и тригонометрических функций.	Лекции	1		5		
4.8.	Интегрирование рациональных дробей, иррациональных и тригонометрических функций.	Практики	1		5		

4.9.	Изучение учебного материала	СРС	1		3		
	Выполнение домашних заданий	СРС	1		3		
	Текущий контроль успеваемости	Лекции	1		1		
	Текущий контроль успеваемости	Практики	1		1		
	Консультации	К	1		8,4		
	Подготовка к экзамену	СРС	1		31,7		
	Промежуточная аттестация	За	1		0,25		
	Промежуточная аттестация	Э	1		2,3		
	Раздел 5. Определенный интеграл		2		40	№ 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИОПК-1.4, ИОПК-3.1, ИОПК-3.2, ИОПК-3.3, ИОПК-3.4
5.1.	Интегральная сумма и определенный интеграл.	Лекции	2		2		
5.2.	Интегральная сумма и определенный интеграл.	Практики	2		2		
5.3.	Изучение учебного материала	СРС	2		1,5		
	Выполнение домашних заданий	СРС	2		1,5		
5.4.	Суммы Дарбу и признак существования определенного интеграла.	Лекции	2		2		
5.5.	Суммы Дарбу и признак существования определенного интеграла.	Практики	2		2		
5.6.	Изучение учебного материала	СРС	2		1,5		
	Выполнение домашних заданий	СРС	2		1,5		
5.7.	Свойства интегрируемых функций и определенного интеграла.	Лекции	2		2		
5.8.	Свойства интегрируемых функций и определенного интеграла.	Практики	2		2		
5.9.	Изучение учебного материала	СРС	2		1,5		
	Выполнение домашних заданий	СРС	2		1,5		
5.10.	Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл как функция верхнего предела интегрирования и теоремы о среднем.	Лекции	2		2		
5.11.	Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл как функция верхнего предела интегрирования и теоремы о среднем.	Практики	2		2		
5.12.	Изучение учебного материала	СРС	2		1,5		
	Выполнение домашних заданий	СРС	2		1,5		
5.13.	Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление длин дуг плоских кривых, площадей плоских фигур, объемов, площадей поверхностей вращения.	Лекции	2		2		
5.14.	Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление длин дуг	Практики	2		2		

	плоских кривых, площадей плоских фигур, объемов, площадей поверхностей вращения.						
5.15.	Изучение учебного материала	СРС	2		1		
	Выполнение домашних заданий	СРС	2		1		
5.16.	Интеграл Стильеса.	Лекции	2		1		
5.17.	Интеграл Стильеса.	Практики	2		1		
5.18.	Изучение учебного материала	СРС	2		1		
	Выполнение домашних заданий	СРС	2		1		
	Текущий контроль успеваемости	Лекции	2		1		
	Текущий контроль успеваемости	Практики	2		1		
	Раздел 6. Несобственные интегралы		2		32	№ 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6, № 8, № 9, № 10	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИОПК-1.4
6.1.	Определение и свойства несобственного интеграла 1 рода.	Лекции	2		2		
6.2.	Определение и свойства несобственного интеграла 1 рода.	Практики	2		2		
6.3.	Изучение учебного материала	СРС	2		1		
	Выполнение домашних заданий	СРС	2		1		
6.4.	Признаки сходимости несобственных интегралов 1 рода. Лемма Бореля.	Лекции	2		2		
6.5.	Признаки сходимости несобственных интегралов 1 рода. Лемма Бореля.	Практики	2		2		
6.6.	Изучение учебного материала	СРС	2		1		
	Выполнение домашних заданий	СРС	2		1		
6.7.	Особые точки функции и определение несобственного интеграла 2 рода.	Лекции	2		2		
6.8.	Особые точки функции и определение несобственного интеграла 2 рода.	Практики	2		2		
6.9.	Изучение учебного материала	СРС	2		1		
	Выполнение домашних заданий	СРС	2		1		
6.10.	Главные значения несобственных интегралов.	Лекции	2		2		
6.11.	Главные значения несобственных интегралов.	Практики	2		2		
6.12.	Изучение учебного материала	СРС	2		2		
	Выполнение домашних заданий	СРС	2		2		
6.13.	Интегралы Фруллани.	Лекции	2		1		
6.14.	Интегралы Фруллани.	Практики	2		1		
6.15.	Изучение учебного материала	СРС	2		1		
	Выполнение домашних заданий	СРС	2		1		
	Текущий контроль успеваемости	Лекции	2		1		

	Текущий контроль успеваемости	Практики	2		1		
	Раздел 7. Числовые ряды		2		40	№ 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИОПК-1.4, ИОПК-3.1, ИОПК-3.2, ИОПК-3.3, ИОПК-3.4
7.1.	Основные определения.	Лекции	2		2		
7.2.	Основные определения.	Практики	2		2		
7.3.	Изучение учебного материала	СРС	2		1		
	Выполнение домашних заданий	СРС	2		1		
7.4.	Свойства рядов.	Лекции	2		2		
7.5.	Свойства рядов.	Практики	2		2		
7.6.	Изучение учебного материала	СРС	2		2		
	Выполнение домашних заданий	СРС	2		2		
7.7.	Признаки сходимости рядов.	Лекции	2		2		
7.8.	Признаки сходимости рядов.	Практики	2		2		
7.9.	Изучение учебного материала	СРС	2		2		
	Выполнение домашних заданий	СРС	2		2		
7.10.	Сочетательное свойство сходящихся рядов.	Лекции	2		2		
7.11.	Сочетательное свойство сходящихся рядов.	Практики	2		2		
7.12.	Изучение учебного материала	СРС	2		1		
	Выполнение домашних заданий	СРС	2		1		
7.13.	Переместительное свойство рядов и теорема Римана.	Лекции	2		2		
7.14.	Переместительное свойство рядов и теорема Римана.	Практики	2		2		
7.15.	Изучение учебного материала	СРС	2		1		
	Выполнение домашних заданий	СРС	2		1		
7.16.	Умножение рядов.	Лекции	2		1		
7.17.	Умножение рядов.	Практики	2		1		
7.18.	Изучение учебного материала	СРС	2		1		
	Выполнение домашних заданий	СРС	2		1		
	Текущий контроль успеваемости	Лекции	2		1		
	Текущий контроль успеваемости	Практики	2		1		
	Раздел 8. Функции многих переменных		2		56	№ 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6, № 14	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3,

							ИОПК-1.4
8.1.	Основные определения. Предел и непрерывность функции многих переменных.	Лекции	2		2		
8.2.	Основные определения. Предел и непрерывность функции многих переменных.	Практики	2		2		
8.3.	Изучение учебного материала	СРС	2		1		
8.4.	Выполнение домашних заданий	СРС	2		1		
8.1.	Двойные и повторные пределы.	Лекции	2		2		
8.2.	Двойные и повторные пределы.	Практики	2		2		
8.3.	Изучение учебного материала	СРС	2		1		
8.4.	Выполнение домашних заданий	СРС	2		1		
8.1.	Производные и дифференциал функции многих переменных.	Лекции	2		2		
8.2.	Производные и дифференциал функции многих переменных.	Практики	2		2		
8.3.	Изучение учебного материала	СРС	2		1		
8.4.	Выполнение домашних заданий	СРС	2		1		
8.1.	Неявные функции одной и многих переменных: существование и дифференцируемость	Лекции	2		2		
8.2.	Неявные функции одной и многих переменных: существование и дифференцируемость	Практики	2		2		
8.3.	Изучение учебного материала	СРС	2		1		
8.4.	Выполнение домашних заданий	СРС	2		1		
8.1.	Система неявных функций.	Лекции	2		2		
8.2.	Система неявных функций.	Практики	2		2		
8.3.	Изучение учебного материала	СРС	2		1		
8.4.	Выполнение домашних заданий	СРС	2		1		
8.1.	Производные и дифференциалы высших порядков.	Лекции	2		2		
8.2.	Производные и дифференциалы высших порядков.	Практики	2		2		
8.3.	Изучение учебного материала	СРС	2		1		
8.4.	Выполнение домашних заданий	СРС	2		1		
8.1.	Формула Тейлора.	Лекции	2		2		
8.2.	Формула Тейлора.	Практики	2		2		
8.3.	Изучение учебного материала	СРС	2		1		
8.4.	Выполнение домашних заданий	СРС	2		1		
8.1.	Экстремум функции многих переменных.	Лекции	2		2		
8.2.	Экстремум функции многих переменных.	Практики	2		2		
8.3.	Изучение учебного материала	СРС	2		2		

8.4	Выполнение домашних заданий	СРС	2		2		
8.1.	Метод неопределенных множителей Лагранжа решения задачи на условный экстремум функции многих переменных.	Лекции	2		1		
8.2.	Метод неопределенных множителей Лагранжа решения задачи на условный экстремум функции многих переменных.	Практики	2		1		
8.3.	Изучение учебного материала	СРС	2		1		
8.4	Выполнение домашних заданий	СРС	2		1		
	Текущий контроль успеваемости	Лекции	2		1		
	Текущий контроль успеваемости	Практики	2		1		
	Раздел 9. Криволинейные интегралы		2		41,35	№ 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИОПК-1.4, ИОПК-3.1, ИОПК-3.2, ИОПК-3.3, ИОПК-3.4
9.1.	Определение и вычисление криволинейных интегралов 1 и 2 рода.	Лекции	2		6		
9.2.	Определение и вычисление криволинейных интегралов 1 и 2 рода.	Практики	2		6		
9.3.	Изучение учебного материала	СРС	2		4		
	Выполнение домашних заданий	СРС	2		4		
9.1.	Критерий независимости криволинейного интеграла 2 рода от пути.	Лекции	2		2		
9.2.	Критерий независимости криволинейного интеграла 2 рода от пути.	Практики	2		2		
9.3.	Изучение учебного материала	СРС	2		2		
	Выполнение домашних заданий	СРС	2		2		
9.1.	Интегралы по простым контурам.	Лекции	2		3		
9.2.	Интегралы по простым контурам.	Практики	2		3		
9.3.	Изучение учебного материала	СРС	2		3		
	Выполнение домашних заданий	СРС	2		2,35		
	Текущий контроль успеваемости	Лекции	2		1		
	Текущий контроль успеваемости	Практики	2		1		
	Консультации	К	2		8,4		
	Подготовка к экзамену	СРС	2		31,7		
	Промежуточная аттестация	За	2		0,25		
	Промежуточная аттестация	Э	2		2,3		
	Раздел 10. Функциональные и степенные ряды		3		72	№ 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6, № 11	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИОПК-1.4, ИОПК-

							3.1, ИОПК-3.2, ИОПК-3.3, ИОПК- 3.4
10.1.	Определение равномерной сходимости функциональной последовательности и функционального ряда.	Лекции	3		2		
10.2.	Определение равномерной сходимости функциональной последовательности и функционального ряда.	Практики	3		2		
10.3.	Изучение учебного материала	СРС	3		1		
10.4.	Выполнение домашних заданий	СРС	3		1		
10.1.	Признаки равномерной сходимости рядов.	Лекции	3		2		
10.2.	Признаки равномерной сходимости рядов.	Практики	3		2		
10.3.	Изучение учебного материала	СРС	3		1		
10.4.	Выполнение домашних заданий	СРС	3		1		
10.1.	Свойства равномерно сходящихся рядов.	Лекции	3		2		
10.2.	Свойства равномерно сходящихся рядов.	Практики	3		2		
10.3.	Изучение учебного материала	СРС	3		2		
10.4.	Выполнение домашних заданий	СРС	3		1		
10.1.	Степенные ряды и радиус их сходимости.	Лекции	3		2		
10.2.	Степенные ряды и радиус их сходимости.	Практики	3		2		
10.3.	Изучение учебного материала	СРС	3		1		
10.4.	Выполнение домашних заданий	СРС	3		2		
10.1.	Почленное интегрирование и дифференцирование степенных рядов.	Лекции	3		4		
10.2.	Почленное интегрирование и дифференцирование степенных рядов.	Практики	3		4		
10.3.	Изучение учебного материала	СРС	3		3		
10.4.	Выполнение домашних заданий	СРС	3		3		
10.1.	Действия со степенными рядами.	Лекции	3		4		
10.2.	Действия со степенными рядами.	Практики	3		4		
10.3.	Изучение учебного материала	СРС	3		3		
10.4.	Выполнение домашних заданий	СРС	3		3		
10.1.	Асимптотические ряды.	Лекции	3		2		
10.2.	Асимптотические ряды.	Практики	3		2		
10.3.	Изучение учебного материала	СРС	3		1		
10.4.	Выполнение домашних заданий	СРС	3		1		
10.1.	Ряды Фурье.	Лекции	3		3		

10.2.	Ряды Фурье.	Практики	3		3		
10.3.	Изучение учебного материала	СРС	3		2		
10.4	Выполнение домашних заданий	СРС	3		2		
	Текущий контроль успеваемости	Лекции	3		1		
	Текущий контроль успеваемости	Практики	3		1		
	Раздел 11. Интегралы, зависящие от параметра		3		64	№ 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6, № 10	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИОПК-1.4
11.1.	Основные определения.	Лекции	3		2		
11.2.	Основные определения.	Практики	3		2		
11.3.	Изучение учебного материала	СРС	3		2		
11.4	Выполнение домашних заданий	СРС	3		2		
11.1.	Предельный переход под знаком интеграла, зависящего от параметра.	Лекции	3		2		
11.2.	Предельный переход под знаком интеграла, зависящего от параметра.	Практики	3		2		
11.3.	Изучение учебного материала	СРС	3		2		
11.4	Выполнение домашних заданий	СРС	3		2		
11.1.	Дифференцирование и интегрирование под знаком интеграла, зависящего от параметра.	Лекции	3		4		
11.2.	Дифференцирование и интегрирование под знаком интеграла, зависящего от параметра.	Практики	3		4		
11.3.	Изучение учебного материала	СРС	3		2		
11.4	Выполнение домашних заданий	СРС	3		2		
11.1.	Несобственные интегралы, зависящие от параметра и признаки из сходимости.	Лекции	3		4		
11.2.	Несобственные интегралы, зависящие от параметра и признаки из сходимости.	Практики	3		4		
11.3.	Изучение учебного материала	СРС	3		2		
11.4	Выполнение домашних заданий	СРС	3		2		
11.1.	Эйлеровы интегралы.	Лекции	3		4		
11.2.	Эйлеровы интегралы.	Практики	3		4		
11.3.	Изучение учебного материала	СРС	3		2		
11.4	Выполнение домашних заданий	СРС	3		2		
11.1.	Преобразование Лапласа и его свойства.	Лекции	3		3		
11.2.	Преобразование Лапласа и его свойства.	Практики	3		3		
11.3.	Изучение учебного материала	СРС	3		2		
11.4	Выполнение домашних заданий	СРС	3		2		

	Текущий контроль успеваемости	Лекции	3		1		
	Текущий контроль успеваемости	Практики	3		1		
	Раздел 12. Кратные и поверхностные интегралы		3		73,35	№ 1, № 2, № 3, № 4, № 5, № 6, № 12, № 13	ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-1.3, ИОПК-1.4, ИОПК-3.1, ИОПК-3.2, ИОПК-3.3, ИОПК-3.4
12.1.	Двойные интегралы: определение, свойства, вычисление.	Лекции	3		4		
12.2.	Двойные интегралы: определение, свойства, вычисление.	Практики	3		4		
12.3.	Изучение учебного материала	СРС	3		2,5		
12.4	Выполнение домашних заданий	СРС	3		2,5		
12.1.	Замена переменных в двойном интеграле.	Лекции	3		4		
12.2.	Замена переменных в двойном интеграле.	Практики	3		4		
12.3.	Изучение учебного материала	СРС	3		2,5		
12.4	Выполнение домашних заданий	СРС	3		2,5		
12.1.	Площадь поверхности.	Лекции	3		2		
12.2.	Площадь поверхности.	Практики	3		2		
12.3.	Изучение учебного материала	СРС	3		2,5		
12.4	Выполнение домашних заданий	СРС	3		2,5		
12.1.	Поверхностные интегралы 1 и 2 рода.	Лекции	3		4		
12.2.	Поверхностные интегралы 1 и 2 рода.	Практики	3		4		
12.3.	Изучение учебного материала	СРС	3		2,5		
12.4	Выполнение домашних заданий	СРС	3		2,5		
12.1.	Тройные интегралы: определение и вычисление.	Лекции	3		4		
12.2.	Тройные интегралы: определение и вычисление.	Практики	3		4		
12.3.	Изучение учебного материала	СРС	3		2,5		
12.4	Выполнение домашних заданий	СРС	3		2,5		
12.1.	Многократные интегралы. Замена переменных в многократных интегралах.	Лекции	3		3		
12.2.	Многократные интегралы. Замена переменных в многократных интегралах.	Практики	3		3		
12.3.	Изучение учебного материала	СРС	3		2,2		
12.4	Выполнение домашних заданий	СРС	3		2,15		
	Текущий контроль успеваемости	Лекции	3		1		
	Текущий контроль успеваемости	Практики	3		1		

	Консультации	К	3		8,4		
	Подготовка к экзамену	СРС	3		31,7		
	Промежуточная аттестация	За	3		0,25		
	Промежуточная аттестация	Э	3		2,3		

4. Образовательные технологии, учебно-методическое и информационное обеспечение для освоения дисциплины

Занятия по дисциплине проводятся в классической форме в виде лекций и практических занятий:

- лекции – в виде классического изложения преподавателем основного теоретического материала. В начале лекции проводится быстрый устный опрос по пройденному материалу, который необходим для проведения текущей лекции. В конце лекции подводится краткий итог (перечисление) основных положений, пройденных на лекции;

- на практических занятиях студенты решают задачи под руководством преподавателя. Перед началом занятия проводится быстрый устный опрос по теоретическому материалу, который необходим для проведения практического занятия. В конце занятия преподаватель выдает студентам задачи для самостоятельного решения (домашнее задание).

Обязательными при изучении дисциплины «Математический анализ» являются следующие виды самостоятельной работы:

разбор теоретического материала по пособиям и конспектам лекций;

решение домашних заданий по темам практических занятий.

Для текущего контроля самостоятельной работы студентов в каждом семестре предусмотрено проведение контрольных работ и коллоквиумов по основным разделам дисциплины.

Промежуточная аттестация в каждом семестре включает в себя зачет и экзамен.

Итоговой оценкой зачета является «зачтено» или «незачтено».

Итоговая оценка за экзамен выставляется по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций, и методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения, приведены в Приложении 1 к рабочей программе «Фонд оценочных средств».

4.1. Рекомендуемая литература и учебно-методическое обеспечение

№ п/п	Авторы / составители	Заглавие	Издательство	Год издания, количество страниц
Основная литература				
1.	Фихтенгольц Г.М.	Курс дифференциального и интегрального исчисления, т. 1, 2,3	М.: Физматлит	2001 г., 608 с., 800 с., 656 с.
2.	Кудрявцев Л.Д.	Краткий курс математического анализа, т. 1, 2	М.: Физматлит	2009 г., 1084 с.
3.	Демидович Б.П.	Сборник задач и упражнений по математическому анализу	М.: АСТ	2009 г., 624 с.
4.	Змеев О.А., Терпугов А.Ф., Якупов Р.Т.	Математический анализ, ч.1,2,3	Томск: НТЛ	2007 г., 172 с, 169 с., 151 с.
5.	Берман Г. Н	Сборник задач по курсу математического анализа	СПб.: Издательство «Лань»	2016 г., 492 с.
6.	Ильин В.А., Садовничий В.А.,	Математический анализ в 2 ч. Книга 1, 2	Москва: Издательство	2021 г., 324 с., 324 с.

	Сендов Бл.Х.		Юрайт, 2021	
7.	Марголис Н.Ю.	Пределы	Изд-во ТГУ	2016 г., 32 с.
8.	Марголис Н.Ю.	Несобственные интегралы	Изд-во ТГУ	2000 г., 18 с.
9.	Гендрина И.Ю., Завгородняя М.Е., Колосова О.А.	Несобственные интегралы I и II рода	Изд-во ТГУ	2007 г., 30 с.
10.	Гендрина И.Ю., Завгородняя М.Е., Колосова О.А.	Интегралы, зависящие от параметра	Изд-во ООО «Лито-принт»	2009 г., 36 с.
Дополнительная литература				
11.	Терпугов А.Ф.	Суммирование степенных рядов	Изд-во ТГУ	1990 г., 17 с.
12.	Терпугов А.Ф.	Вычисление и преобразование двойных интегралов	Изд-во ТГУ	1990 г., 17 с.
13.	Терпугов А.Ф.	Вычисление и преобразование тройных и многократных интегралов	Изд-во ТГУ	1992 г., 17 с.
14.	Тривоженко Г.В., Туренова Е.Л.	Производные и дифференциалы функций многих переменных	Изд-во ТГУ	2004 г., 15 с.

4.2. Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные

1. Лекции, примеры решения задач, интегралы и производные, дифференцирование, ТФКП, Электронные учебники. Типовой расчет из задачника Кузнецова. <http://www.matclub.ru>

2. Математический анализ. Электронный ресурс 2 / под ред. В.А. Садовниченко <http://chamo.lib.tsu.ru/lib/item?id=chamo:238653&theme=system>

3. Математика. <http://chamo.lib.tsu.ru/lib/item?id=chamo:238652&theme=system>

4.3. Перечень лицензионного и программного обеспечения

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

4.4. Оборудование и технические средства обучения

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

5. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Основой обучения является курс лекций, читаемый преподавателем, а также практические занятия, заключающиеся в решении задач по соответствующей теме. Для самостоятельной работы и дополнительного расширения круга знаний рекомендуется использовать литературу, приведенную в разделе 4.1, а также информационные системы,

приведенные в разделе 4.2.

6. Преподавательский состав, реализующий дисциплину

Гендрина Ирина Юрьевна, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры прикладной математики НИ ТГУ.

Рожкова Светлана Владимировна, д-р физ.-мат. наук, доцент, профессор кафедры теории вероятностей и математической статистики НИ ТГУ.

7. Язык преподавания – русский язык.