

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 18.06.2024 12:44:13
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

13 июня 2024г., протокол УМС №5

Математический анализ

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Прикладной математики**

Учебный план b030302-ЦифрТех-24-1.plx
03.03.02 Физика
Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 360
в том числе: Виды контроля в семестрах:
экзамены 1, 2

аудиторные занятия 192

самостоятельная работа 87

часов на контроль 81

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Неделя	17 4/6		17 2/6			
Лекции	32	32	32	32	64	64
Практические	64	64	64	64	128	128
Итого ауд.	96	96	96	96	192	192
Контактная работа	96	96	96	96	192	192
Сам. работа	48	48	39	39	87	87
Часы на контроль	36	36	45	45	81	81
Итого	180	180	180	180	360	360

Программу составил(и):

ст.преподаватель, Бычин И.В.

Рабочая программа дисциплины

Математический анализ

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 03.03.02 Физика (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 891)

составлена на основании учебного плана:

03.03.02 Физика

Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 13.06.2024 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Прикладной математики

Зав. кафедрой Гореликов А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у обучающихся знаний теоретических основ математического анализа, навыков использования методов и приложений математического анализа для решения профессиональных задач
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Для успешного освоения курса требуются знания в объеме курса математики средней общеобразовательной школы.
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Дифференциальные уравнения
2.2.2	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2.3	Векторный и тензорный анализ
2.2.4	Теория функций комплексного переменного
2.2.5	Численные методы и математическое моделирование
2.2.6	Термодинамика и статистическая физика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1.1: Знает и понимает теоретические основы основных разделов физики и математики

ОПК-1.3: Использует знания в области математических дисциплин для классификации и описания основных физических процессов в сфере своей профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Теоретические основы, методы и приложения математического анализа
3.2	Уметь:
3.2.1	Демонстрировать теоретические основы, методы и приложения математического анализа. Использовать знания, полученные при изучении математического анализа, для классификации и описания основных физических процессов в сфере своей профессиональной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Предел и непрерывность функции одной переменной.					
1.1	Числовые последовательности, операции над ними. Предел последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.2	Вычисление предела числовой последовательности, определение бесконечно малых последовательностей. /Пр/	1	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.3	Функции одной переменной. Способы задания, классификация. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Теоремы о пределах функции. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	

1.4	Вычисление предела функции. Сравнение бесконечно малых функций. /Пр/	1	12	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.5	Непрерывность функции. Точки разрыва. Свойства непрерывных функций. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
1.6	Исследование функций на непрерывность. Нахождение точек разрыва, определение их рода. /Пр/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.7	Предел и непрерывность функции одной переменной. /Ср/	1	10	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.3 Э1 Э2 Э3	
Раздел 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной						
2.1	Понятие и геометрический смысл производной. Понятие дифференцируемости функции. Правила дифференцирования. Понятие и геометрический смысл дифференциала. Правила нахождения дифференциалов. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.2	Нахождение производных элементарных функций. Составление уравнений касательной и нормали. Дифференциал функции. /Пр/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.3	Производная сложной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Функция, заданная параметрически, ее дифференцирование. Функция, заданная неявно, ее дифференцирование. Производная показательной – степенной функции. /Лек/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.4	Нахождение производных сложной функции, показательной-степенной, неявной функций. Дифференцирование функции, заданной параметрически /Пр/	1	8	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.5	Теорема Ферма. Теорема Ролля о корнях производной. Теорема Лагранжа о конечных приращениях. Теорема Коши об отношении приращений двух функций. Правило Лопиталю раскрытия неопределенностей. /Лек/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.6	Нахождение производных и дифференциалов высших порядков. Приближенные вычисления с помощью дифференциалов. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталю. /Пр/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	

2.7	Возрастание, убывание функций. Точки экстремума. Необходимое и достаточное условия существования локального экстремума. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.8	Нахождение промежутков возрастания и убывания функций, точек экстремума. /Пр/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.9	Направление выпуклости и точки перегиба графика функции. Необходимое и достаточное условия существования точки перегиба. Асимптоты графика функции. Исследование графика функции. Приложения дифференциального исчисления для решения профессиональных задач /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.10	Нахождение промежутков выпуклости и точек перегиба графика функции. /Пр/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.11	Исследования функции и построение графика функции. /Пр/	1	8	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
2.12	Дифференциальное исчисление функций одной переменной /Ср/	1	20	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.6Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
Раздел 3. Интегрирование функции одной переменной.						
3.1	Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
3.2	Вычисление неопределенных интегралов от элементарных функций /Пр/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.3	Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. /Лек/	1	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
3.4	Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. /Пр/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.5	Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических и трансцендентных функций. /Лек/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	

3.6	Интегрирование рациональных, иррациональных, тригонометрических и трансцендентных функций. /Пр/	1	8	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.7	Определение и свойства определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница, формула замены переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Несобственный интеграл от неограниченной функции. Приложения интегрального исчисления для решения профессиональных задач /Лек/	1	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
3.8	Вычисление определенных интегралов. Формула Ньютона – Лейбница, формула замены переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление несобственных интегралов /Пр/	1	5	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.9	Интегрирование функции одной переменной. /Контр.раб./	1	0	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.10	Интегрирование функции одной переменной. /Ср/	1	18	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Выполнение контрольной работы
3.11	/Экзамен/	1	36	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Вопросы к экзамену
Раздел 4. Дифференцирование функций нескольких переменных						
4.1	Определение и геометрическая интерпретация функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные функции нескольких переменных. /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
4.2	Нахождение частных производных функции нескольких переменных. /Пр/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	

4.3	Дифференцируемость функции двух переменных. Частные производные сложной функции. Полная производная и полный дифференциал сложных функций. Производная функции, заданной неявно. Частные производные и дифференциалы высших порядков. /Лек/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
4.4	Нахождение частных производных сложной функции. Полная производная и полный дифференциал сложных функций. /Пр/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
4.5	Нахождение частных производных и дифференциалов высших порядков. /Пр/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.2Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
4.6	Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремумы функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. Условный экстремум. /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
4.7	Нахождение производной по направлению, градиента функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. /Пр/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
4.8	Нахождение экстремума функции двух переменных. /Пр/	2	8	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.2Л2.2Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
4.9	Дифференцирование функций нескольких переменных /Ср/	2	13	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
Раздел 5. Ряды						
5.1	Понятие числового ряда, его сходимости. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Гармонический ряд. Признак сравнения, признак Даламбера, признак Коши, интегральный признак сходимости числового ряда с неотрицательными членами. /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3	
5.2	Исследования сходимости числового ряда с неотрицательными членами. /Пр/	2	3	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3	
5.3	Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
5.4	Исследование на абсолютную и условную сходимость знакопеременных рядов. /Пр/	2	3	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3	

5.5	Степенные ряды. Теорема Абеля. Теорема о радиусе сходимости степенного ряда. Теорема о вычислении радиуса сходимости степенного ряда. Интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Ряды Маклорена и Тейлора. Остаточный член в форме Лагранжа. Разложение некоторых элементарных функций в степенные ряды. /Лек/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
5.6	Вычисление радиуса сходимости и интервала сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды. /Пр/	2	8	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
5.7	Тригонометрические ряды Фурье. Ряды Фурье для четных и нечетных функций. Ряд Фурье для функции с периодом. Приближенные вычисления с помощью рядов и их приложения для решения профессиональных задач. /Лек/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
5.8	Работа в парах при разложении функций в ряды Фурье /Пр/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3	
5.9	Ряды /Ср/	2	16	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
Раздел 6. Кратные и криволинейные интегралы.						
6.1	Определение, геометрический смысл, свойства двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле. Якобиан функции. Преобразование к полярным координатам. Геометрические и физические приложения двойных интегралов. /Лек/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	
6.2	Вычисление двойного интеграла. Замена переменных в двойном интеграле. Якобиан функции. Преобразование к полярным координатам. Геометрические и физические приложения двойных интегралов /Пр/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3	
6.3	Определение, свойства тройного интеграла. Обобщенное условие интегрируемости функции. Вычисление тройного интеграла. Замена переменных в тройном интеграле. Якобиан функции. Преобразование к цилиндрическим координатам. Преобразование к сферическим координатам. Геометрические и физические приложения тройных интегралов. /Лек/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	

6.4	Вычисление тройного интеграла. Замена переменных в тройном интеграле. Якобиан функции. Преобразование к цилиндрическим координатам. Преобразование к сферическим координатам. Геометрические и физические приложения тройных интегралов /Пр/	2	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3	
6.5	Кусочно – гладкие кривые. Определение и свойства криволинейного интеграла 1 рода. Геометрический и физический смысл криволинейного интеграла 1 рода. Сведение криволинейного интеграла 1 рода к определенному. Вычисление криволинейных интегралов 1 рода для различных типов задания функций. /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
6.6	Сведение криволинейного интеграла 1 рода к определенному. Вычисление криволинейных интегралов 1 рода для различных типов задания функций. /Пр/	2	6	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.3 Э1 Э2 Э3	
6.7	Определение, свойства, физический смысл криволинейного интеграла 2 рода. Вычисление криволинейных интегралов 2 рода для различных типов задания функций. Криволинейный интеграл по замкнутому контуру. Связь между криволинейными интегралами 1 и 2 рода. Формула Грина. Определение односвязной области. Теорема об условии равенства нулю криволинейного интеграла по замкнутому контуру. Теорема об условиях независимости криволинейного интеграла от контура интегрирования. Геометрические и физические приложения криволинейных интегралов. /Лек/	2	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	
6.8	Вычисление криволинейных интегралов 2 рода для различных типов задания функций. Криволинейный интеграл по замкнутому контуру. Формула Грина. Геометрические и физические приложения криволинейных интегралов. /Пр/	2	8	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3	
6.9	Кратные и криволинейные интегралы. /Ср/	2	10	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Выполнение контрольной работы
6.10	Кратные и криволинейные интегралы. /Контр.раб./	2	0	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	

6.11	/Экзамен/	2	45	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3	Вопросы к экзамену
------	-----------	---	----	--------------------	---	--------------------

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Горлач Б. А.	Математический анализ	Москва: Лань, 2013, электронный ресурс	1
Л1.2	Шершнев В. Г.	Математический анализ: сборник задач с решениями: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013, электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Карташев А. П., Рождественский Б. Л.	Математический анализ	Москва: Лань, 2007, электронный ресурс	1
Л2.2	Шубин М. А.	Математический анализ для решения физических задач: учебное пособие	Москва: МЦНМО, 2003, электронный ресурс	1
Л2.3	Злобина С. В., Посицельская Л. Н.	Математический анализ в задачах и упражнениях: Учебное пособие	Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009, электронный ресурс	1
Л2.4	Полькина Е. А., Стакун Н. С.	Сборник заданий по высшей математике с образцами решений (математический анализ): Учебно-методическое пособие	Москва: Прометей, 2013, электронный ресурс	1
Л2.5	Мараховский А.С., Белаш А.Н.	Математический анализ. Интегральное исчисление: практикум	Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015, электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.6	Капкаева Л. С.	Математический анализ: теория пределов, дифференциальное исчисление: Учебное пособие	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Дубовик О. А., Совертков П. И.	Математический анализ-I: (дифференциальное исчисление функции одной переменной)	Сургут: Издательство СурГУ, 2008	141
Л3.2	Дубовик О. А., Совертков П. И.	Математический анализ-II: (функции нескольких переменных, интегральное исчисление функции одной переменной)	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2009	242
Л3.3	Логинава В. В., Морозов Е. А., Морозова А. В., Новоселов А. В., Плотникова Е. Г.	Математический анализ. Сборник заданий: Учебное пособие	Москва: Издательство Юрайт, 2019, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека http://elibrary.ru
Э2	Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», http://window.edu.r
Э3	Общероссийский математический портал Math-Net.Ru http://www.mathnet.ru/

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Microsoft,
6.3.1.2	пакет прикладных программ Microsoft Office.

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	«Национальная электронная библиотека» нэб.рф
6.3.2.2	Электронные книги Springer Nature (Science, Technology and Medicine Collections) https://link.springer.com/
6.3.2.3	Гарант-информационно-правовой портал. http://www.garant.ru/
6.3.2.4	КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. http://www.consultant.ru/ /

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения (доска, экран (стационарный или переносной), проектор (стационарный или переносной)). Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечения доступа в электронную информационно- образовательную среду организации.
-----	--