

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Документ подписан проставленным электронным подписью
Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
ФИО: Игнатенко Виталий Иванович высшего образования
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
«НОРИЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ»
Дата подписания: 06.02.2025 12:01:40 (НГИИ)
Уникальный программный ключ:
a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой
_____ к.т.н., профессор М.А.Елесин

МАТЕМАТИКА

Математический анализ

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Физико-математические дисциплины**

Учебный план 08.03.01-ПС-18_ заочная форма.plz.xml
Направление подготовки 08.03.01 "Строительство" Профиль подготовки "Промышленное и гражданское строительство" (заочная форма обучения)

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216
в том числе:
аудиторные занятия 20
самостоятельная работа 178
часов на контроль 18

Виды контроля на курсах:
экзамены 1

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Лекции	8	8	8	8
Практические	12	12	12	12
В том числе инт.	16	16	16	16
Итого ауд.	20	20	20	20
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	178	178	178	178
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

к.п.н. доцент Бажанова С.П. _____

Рабочая программа дисциплины

Математический анализ

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015г. №)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Физико-математические дисциплины

Протокол от г. №

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., доцент С.Х.Шигалугов

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

д.ф.-м.н., доцент С.Х.Шигалугов _____ 2018 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2018-2019 учебном году на заседании кафедры
Физико-математические дисциплины

Протокол от _____ 2018 г. № ____
Зав. кафедрой д.ф.-м.н., доцент С.Х.Шигалугов

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

д.ф.-м.н., доцент С.Х.Шигалугов _____ 2019 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2019-2020 учебном году на заседании кафедры
Физико-математические дисциплины

Протокол от _____ 2019 г. № ____
Зав. кафедрой д.ф.-м.н., доцент С.Х.Шигалугов

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

д.ф.-м.н., доцент С.Х.Шигалугов _____ 2020 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2020-2021 учебном году на заседании кафедры
Физико-математические дисциплины

Протокол от _____ 2020 г. № ____
Зав. кафедрой д.ф.-м.н., доцент С.Х.Шигалугов

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

д.ф.-м.н., доцент С.Х.Шигалугов _____ 2021 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры
Физико-математические дисциплины

Протокол от _____ 2021 г. № ____
Зав. кафедрой д.ф.-м.н., доцент С.Х.Шигалугов

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	формирование необходимого уровня математической подготовки для овладения и понимания других математических дисциплин;
1.2	получение базовых знаний и формирование основных навыков по математическому анализу для решения задач, возникающих в практической деятельности соответствующего направления подготовки.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.Б
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	курс элементарной математики средней школы или соответствующих математических дисциплин среднего профессионального образования
2.1.2	
2.1.3	Аналитическая геометрия и линейная алгебра
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Аналитическая геометрия и линейная алгебра
2.2.2	Геодезическая
2.2.3	Геодезия
2.2.4	Инженерная графика
2.2.5	Физика
2.2.6	Химия
2.2.7	Геологическая
2.2.8	Геология
2.2.9	Механика жидкости и газа
2.2.10	Основы гидравлики
2.2.11	Ряды и дифференциальные уравнения
2.2.12	Теоретическая механика
2.2.13	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2.14	Механика грунтов
2.2.15	Соппротивление материалов
2.2.16	Строительная механика
2.2.17	Техническая механика

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

ОПК-1: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Знать:

Уровень 1	основы математического анализа (основные понятия, свойства, методы).
Уровень 2	основные типы и особенности моделей; способы моделирования в математическом анализе;
Уровень 3	методы теоретического и экспериментального исследования с применением аппарата математического анализа; особенности численных методов, используемых при проектировании и решении инженерных задач.

Уметь:

Уровень 1	применять основные методы математического анализа в рамках дисциплины и для решения основных профессиональных задач.
Уровень 2	создавать и применять модели математического анализа в профессиональной деятельности;
Уровень 3	применять методы теоретического и экспериментального исследования с привлечением аппарата математического анализа в профессиональной деятельности.

Владеть:

Уровень 1	навыками использования аппарата математического анализа при решении задач в рамках дисциплины и при решении основных профессиональных задач;
Уровень 2	навыками выбора наиболее эффективных методов математического анализа и моделирования для решения стандартных задач; их применения при изучении последующих дисциплин;
Уровень 3	навыками теоретического и практического анализа, моделирования и теоретического исследования с использованием аппарата математического анализа при решении профессиональных задач (построение

моделей, их исследование и анализ)	
ОПК-2: способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат	
Знать:	
Уровень 1	фундаментальные понятия дисциплины (функция, предел, производная, интеграл); основные свойства функций, методы решения пределов, дифференцирования и интегрирования; основные приложения объектов дисциплины, их свойств, операций и методов в профессиональной деятельности (алгоритмы и формулы);
Уровень 2	теоретические основания понятий, свойств, операций и методов математического анализа; теоретические основы приложений объектов дисциплины, их свойств, операций, методов и основы моделирования в профессиональной деятельности;
Уровень 3	численные методы решения задач и принципы построения мате-матических моделей по математическому анализу.
Уметь:	
Уровень 1	самостоятельно использовать аппарат математического анализа, расширять свои математические познания. методами математического анализа при решении учебно-профессиональных задач;
Уровень 2	самостоятельно использовать аппарат математического анализа при изучении других дисциплин и в ходе профессиональной деятельности;
Уровень 3	практически использо-вать аппарат математического анализа в технических приложениях.
Владеть:	
Уровень 1	методами математического анализа при решении учебно-профессиональных задач;
Уровень 2	методами математического описания физических явлений и процессов, навыками и методами решения задач из общеинженерных и профильных дисциплин с привлечением аппарата математического анализа;
Уровень 3	численными методами решения, навыками построения математических моделей по математическому анализу.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основы математического анализа (основные понятия, свойства, методы);
3.1.2	фундаментальные понятия дисциплины (функция, предел, производная, интеграл); основные свойства функций, методы решения пределов, дифференцирования и интегрирования; основные приложения объектов дисциплины, их свойств, операций и методов в профессиональной деятельности (алгоритмы и формулы).
3.2	Уметь:
3.2.1	применять основные методы математического анализа и использовать научные законы в рамках дисциплины и для решения общеинженерных задач;
3.2.2	самостоятельно использовать аппарат математического анализа, расширять свои математические познания;
3.2.3	методами математического анализа при решении учебно-профессиональных задач.
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками использования аппарата математического анализа при решении задач в рамках дисциплины и при решении основных общеинженерных задач;
3.3.2	методами математического анализа при решении учебно-профессиональных задач.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте пакт.	Примечание
Раздел 1. Математический анализ							
1.1	Определение переменной величины. Основные свойства величин, имеющих предел. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Эквивалентные бесконечно малые, их использование при вычислении пределов. Первый и второй замечательный пределы. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.2Л2.1	1	
1.2	Непрерывность функции в точке и на отрезке. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва и их классификация. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.2Л2.1	1	
1.3	Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.3	1	

1.4	Определение производной. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной функции. Таблица производных основных функций. Функции нескольких переменных. Полный дифференциал. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.2Л2.1	2	
1.5	Нахождение производных функций одной переменной. Приложения производной к исследованию и построению графика функции. Нахождение частных производных и полного дифференциала функции двух переменных. /Пр/	1	3	ОПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.3	1	
1.6	Нахождение частных производных и полного дифференциала функции двух переменных. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.3 Л1.4Л2.3	2	
1.7	Мощность конечных и бесконечных множеств. Счетные множества и множества мощности континуума /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	Конспект
1.8	Элементы теории графов /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.1Л2.1	0	Конспект
1.9	Касательная и нормаль к линии /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1	0	
1.10	Производная функции /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э3 Э6	0	Задание контрольной работы
1.11	Комплексные числа /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э6	0	Коспект, задание контрольной работы
1.12	Исследование функций /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Э6	0	Задание контрольной работы
1.13	Инвариантная форма дифференциала. Приложения полного дифференциала /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Э5 Э7	0	Конспект
1.14	Задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции в области /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	0	Конспект, задание контрольной
1.15	Элементарные функции. Предел и непрерывность функций действительного переменного /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1	0	Конспект, собеседование
1.16	Элементы дифференциальной геометрии: дифференциал длины дуги, кривизна /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1	0	Конспект
1.17	Частные производные функций нескольких переменных /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	Задание контрольной работы
1.18	Производная по направлению. Градиент /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	0	Конспект, задание контрольной работы
1.19	Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2	0	Конспект, собеседование
1.20	Работа с аудиторными лекциями /Ср/	1	4	ОПК-1		0	

1.21	Работа с тестами /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	Тестирование
1.22	Выполнение контрольной работы /Ср/	1	20	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э6 Э7	0	
1.23	Подготовка к экзамену /Ср/	1	10		Л1.1Л2.1Л3.1	0	
Раздел 2. Математический анализ							
2.1	Понятие неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования. Интегрирование некоторых классов функций. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	2	
2.2	Нахождение неопределенных интегралов (непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям) /Пр/	1	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	2	
2.3	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной, интегрирование по частям. Приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы первого и второго рода. /Лек/	1	1	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	2	
2.4	Вычисление определенного интеграла. Исследование на сходимость несобственных интегралов. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	2	
2.5	Приближенное вычисление интегралов /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1	0	Конспект
2.6	Основные свойства определенного интеграла, его геометрический и механический смысл. /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	Конспект, собеседование
2.7	Некоторые приложения определенного интеграла(нахождение площадей фигур, длины дуги, объемов тел, поверхности вращения, центр тяжести, момент инерции). /Ср/	1	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1	0	Конспект. Задание в контрольной работе
2.8	Кратные интегралы. Двойной и тройной интегралы, их свойства. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах, двойной интеграл в полярных координатах. /Ср/	1	6	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э5 Э6 Э7	0	Конспект. Задание в контрольной работе
2.9	Криволинейные интегралы: понятие криволинейного интеграла 1-го и 2-го рода, их свойства и вычисление. /Ср/	1	6	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	Конспект. Задание в контрольной
2.10	Поверхностные интегралы 1 и 2 рода. Их свойства и вычисление. /Ср/	1	6	ОПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1	0	Конспект
2.11	Элементы операционного исчисления /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1	0	Конспект
2.12	Методы оптимизации: элементы линейного программирования /Ср/	1	4	ОПК-1	Л1.1Л2.1Л3.1	0	Конспект, собеседование
2.13	Работа с тестами /Ср/	1	4	ОПК-1	Л3.1	0	
2.14	Выполнение контрольной работы /Ср/	1	30	ОПК-1	Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1	0	
2.15	Подготовка к экзамену /Ср/	1	14	ОПК-1	Л2.1Л3.1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к экзамену (1 семестр):

- 1) Числовые множества: натуральных чисел, целых неотрицательных чисел, целых чисел, рациональных чисел, действительных чисел, комплексных чисел. Обозначения данных множеств. Изображение числовых множеств.
- 2) Числовые промежутки. Окрестность точки.
- 3) Комплексные числа. Основные понятия. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Решение уравнений, имеющих комплексные корни.
- 4) Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.
- 5) Понятие функции, область определения функции, основные способы задания функции.
- 6) Какая функция называется периодической, сложной, обратной? Какие функции называются элементарными?
- 7) Определение переменной величины. Основные свойства величин, имеющих предел.
- 8) Определение предела последовательности, предела функции при стремлении аргумента к конечному пределу и предела функции при стремлении аргумента к бесконечности.
- 9) Определение пределов функции слева и справа, как они связаны с пределом функции?
- 10) Бесконечно малые величины и их основные свойства. Бесконечно большие величины и их основные свойства. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими величинами. Их использование при вычислении пределов.
- 11) Сформулировать основные теоремы о пределах.
- 12) Доказать «первый замечательный предел».
- 13) Сформулировать определение числа e («второй замечательный предел»). Какой тип неопределённости раскрывается с помощью этого предела?
- 14) Сформулировать определение непрерывности функции в точке и на отрезке. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва и их классификация.
- 15) Основные свойства функций, непрерывных на отрезке (ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, существование промежуточных значений).
- 16) Определение производной. Каков её механический и геометрический смысл? Уравнение касательной и нормали к кривой.
- 17) Правила дифференцирования (суммы, произведения, частного двух функций). Дифференцирование сложной функции.
- 18) Таблица производных основных элементарных функций.
- 19) Сформулировать правило логарифмического дифференцирования. Производная степенно – показательной функции.
- 20) Производные высших порядков. Механический смысл второй производной.
- 21) Определение дифференциала функции, его геометрический смысл.
- 22) Дифференцирование функций, заданных параметрически.
- 23) Понятие функции, заданной неявно. Дифференцирование функций, заданных неявно.
- 24) Правило Лопитала. Для раскрытия каких типов неопределённости оно может быть использовано?
- 25) Монотонные функции. Достаточный признак возрастания и убывания функции на интервале. Экстремум функции. Необходимое и достаточное условия экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.
- 26) Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Достаточное условие выпуклости и вогнутости графика функции. Необходимое и достаточное условия точки перегиба.
- 27) Асимптоты графика функции. Как находятся вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты?
- 28) Общая схема исследования функции и построение её графика.
- 29) Понятие функции нескольких переменных. Дать определение функции двух переменных, её области определения. Каковы способы задания функции двух переменных? Что служит её графиком?
- 30) Дать определения частных приращений и полного приращения функции двух переменных. Дать определения частных производных первого порядка. Сформулировать правило нахождения частных производных функции нескольких переменных.
- 31) Дать определения частных производных высших порядков. Сформулировать теорему о равенстве смешанных частных производных функции двух переменных.

Вопросы к экзамену (2 семестр):

- 1) Определение первообразной функции. Понятие неопределённого интеграла. Геометрический смысл неопределённого интеграла.
- 2) Основные свойства неопределённого интеграла.
- 3) Таблица основных интегралов.
- 4) Основные методы интегрирования: интегрирование подведением под знак дифференциала, замена переменной, интегрирования по частям. Основные виды интегралов, берущихся по частям.
- 5) Интегрирование рациональных дробей (знаменатель имеет только действительные и различные корни). Привести пример.
- 6) Интегрирование рациональных дробей (знаменатель имеет только действительные корни, среди которых имеются кратные). Привести пример.
- 7) Интегрирование рациональных дробей (среди корней знаменателя имеются комплексные корни). Привести пример.
- 8) Определение определённого интеграла, его геометрический и механический смысл.
- 9) Основные свойства определённого интеграла.
- 10) Связь между определённым и неопределённым интегралами. Формула Ньютона-Лейбница.
- 11) Методы вычисления определённых интегралов: замена переменной, интегрирования по частям, интегрирование по симметричному промежутку.
- 12) Геометрические приложения определённого интеграла (площадь плоской фигуры, длина дуги плоской кривой, вычисление объёмов тел вращения).
- 13). Несобственные интегралы первого рода (интегралы с бесконечными пределами).
- 14). Несобственные интегралы второго рода (интегралы от неограниченных функций).

- 15) Определение двойного интеграла. Его геометрический и физический смысл.
- 16) Основные свойства двойного интеграла.
- 17) Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
- 18) Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
- 19) Определение тройного интеграла, его основные свойства.
- 20) Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
- 21) Криволинейный интеграл I рода (по длине дуги). Основные понятия и определения. Основные свойства криволинейного интеграла I рода.
- 22) Вычисление криволинейного интеграла I рода (параметрическое представление кривой интегрирования, явное представление кривой интегрирования, полярное представление кривой интегрирования).
- 23) Криволинейный интеграл II рода (по координатам). Основные понятия и определения Основные свойства криволинейного интеграла II рода.
- 24) Вычисление криволинейного интеграла II рода (параметрическое представление кривой интегрирования, явное представление кривой интегрирования).
- 25) Формула Остроградского-Грина.
- 26) Условия независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования.
- 27) Поверхностный интеграл I рода. Основные понятия и определения. Основные свойства поверхностного интеграла I рода.
- 28) Вычисление поверхностного интеграла I рода.
- 29) Поверхностный интеграл II рода. Основные понятия и определения. Основные свойства поверхностного интеграла II рода.
- 30) Вычисление поверхностного интеграла II рода.
- 31) Элементы теории поля.

5.2. Темы письменных работ

Контрольная работа №1 (Приложение 1)
Контрольная работа №2 (Приложение 2)

5.3. Фонд оценочных средств

ОС "Математический анализ" (Приложение 3)

5.4. Перечень видов оценочных средств

Конспекты, ОС (тесты), контрольная работа, вопросы (вопросы к экзамену)

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Пискунов Н.С.	Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб. пособие для вузов: В 2 т.	М.: Интеграл-Пресс, 2007	1
Л1.2	Пискунов Н.С.	Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб. пособие для вузов: В 2-х т. Т.2	М.: Интеграл-Пресс, 2005	99
Л1.3	Берман Г.Н.	Сборник задач по курсу математического анализа. Решение типичных и трудных задач: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2006	20
Л1.4	Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.А.	Высшая математика в упражнениях и задачах: Учеб. пособие для вузов: в 2-х ч. Ч. 1	М.: Высш. шк., 1999	190

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Бермант А.Ф., Араманович И.Г.	Краткий курс математического анализа: учебник для вузов	СПб.: Лань, 2005	32
Л2.2	Зими́на О. В., Кириллов А. И., Сальникова Т. А.	Высшая математика: учеб. пособие для вузов	М.: Физматлит, 2006	20
Л2.3	Запорожец Г.И.	Руководство к решению задач по математическому анализу: учебное пособие	СПб.:Лань, 2010	100

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
--	---------------------	----------------------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.1	Бронштейн И.Н., Семендяев К.А.	Справочник по математике: Для инженеров и уч-ся вузов	М.: Наука, 1986	12
ЛЗ.2	сост. Л.И.Тюрина, А.Д. Мурина; Норильский индустр. ин-т	Высшая математика: метод. указания и типовые расчеты по дифференциальному исчислению функций нескольких переменных	Норильск: НИИ, 2012	2
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Тренажер для подготовки к Интернет-олимпиаде www.i-olymp.ru/how-to-prepare			
Э2	Интернет-тренажеры: www.i-exam.ru .			
Э3	Электронная библиотечная система «КнигаФонд» (ЭБС) www.knigafund.ru			
Э4	МЦНМО. Свободно распространяемые издания mccme.ru/free-books			
Э5	Государственная научно-техническая библиотека www.gpntb.ru			
Э6	Образовательный математический сайт www.exponenta.ru			
Э7	Портал математического образования www.math.ru			
Э8	Российская государственная библиотека www.rsl.ru			
Э9	РАН www.benran.ru			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.2	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.3	MS Access 2013 (Номер лицензии 63765822 от 30.06.2014)			
6.3.1.4	MathCAD 15 (Заказ №2564794 от 25.02.2010)			
6.3.1.5	Mathlab R2010b (Номер лицензии 622090 от 23.12.2009)			
6.3.1.6	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.1.7	АВВУУ Lingvo 12 (Код позиции №AL14-1S1P05-102 от 14.12.2009)			
6.3.1.8	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	Сайт НИИ. Кафедра ФМД. Студенту www.norvuz.ru			
6.3.2.2	Тренажер для подготовки к Интернет-олимпиаде www.i-olymp.ru			
6.3.2.3	РАН www.benran.ru			
6.3.2.4	Российская государственная библиотека www.rsl.ru			
6.3.2.5	Портал математического образования www.math.ru			
6.3.2.6	Образовательный математический сайт www.exponenta.ru			
6.3.2.7	Государственная научно-техническая библиотека www.gpntb.ru			
6.3.2.8	МЦНМО. Свободно распространяемые издания www.mccme.ru/free-books			
6.3.2.9	Электронная библиотечная система «КнигаФонд» (ЭБС) www.knigafund.ru			
6.3.2.10	Интернет-тренажеры www.i-exam.ru			
6.3.2.11	Помощь студентам mathnet.spb.ru			
6.3.2.12	Вся элементарная математика www.bymath.net			
6.3.2.13	Вся математика www.allmath.ru			
6.3.2.14	Высшая математика www.mathclub.ru			
6.3.2.15	Помощь студентам www.mathhelp.spb.ru			
6.3.2.16	Интернет-библиотека по математике www.ilib.mirror1.mccme.ru			
6.3.2.17	Математика онлайн www.mathem.by.ru			
6.3.2.18	Общероссийский математический портал www.mathnet.ru			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- 7.1 При проведении занятий в аудитории используется интерактивное оборудование (компьютер, мультимедийный проектор, интерактивный экран), что позволяет значительно активизировать процесс обучения. Это обеспечивается следующими предоставляемыми возможностями: отображением содержимого рабочего стола операционной системы компьютера на активном экране, имеющем размеры классной доски, имеющимися средствами мультимедиа; средствами дистанционного управления компьютером с помощью электронного карандаша и планшета. Использование интерактивного оборудования во время проведения занятий требует знаний и навыков работы с программой ACTIVstudio и умения пользоваться информационными технологиями.

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

Методические рекомендации по освоению лекционного материала, по подготовке к лекциям и практическим занятиям.

Методика изучения материала - на что необходимо обращать внимание при изучении материала:

- 1) первичное чтение одного параграфа темы;
- 2) повторное чтение этого же параграфа темы с фиксированием наиболее значительных по содержанию частей, определений, теорем;
- 3) проработка материала данного параграфа (терминологический словарь, словарь персоналий);
- 4) повторное (третий раз) чтение параграфов этой темы с фиксированием наиболее значительных по содержанию частей;
- 5) прохождение тренировочных упражнений по теме;
- 6) прохождение тестовых упражнений по теме;
- 7) возврат к параграфам данной темы для разбора тех моментов, которые были определены как сложные, при прохождении тренировочных и тестовых упражнений по теме;
- 8) после прохождения всех тем раздела, закрепление пройденного материала на основе решения задач.

Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, должна способствовать более глубокому усвоению изучаемого курса, формировать навыки исследовательской работы и ориентировать студентов на умение применять теоретические знания на практике. Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, в рамках которых требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый материал в объеме запланированных часов. Виды самостоятельной работы студента:

- 1) конспектирование первоисточника и другой учебной литературы;
- 2) проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) и подготовка к семинарам;
- 3) выполнение контрольных работ, решения задач, упражнений;
- 4) работа с тестами и вопросами и вопросами для самопроверки.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента. При этом осуществляется: тестирование, экспресс-опрос на семинарах и практических занятиях, проверка письменных работ.

Предполагается самостоятельный разбор задач, предложенных для домашних заданий; самостоятельное выполнение индивидуальных работ и домашних контрольных работ.

при организации самостоятельной аудиторной работы.

Необходимо посещать лекции, конспектировать материал, принимать активное участие в работе на семинарском занятии, участвовать в обсуждении дискуссионных вопросов, выступать с докладами и сообщениями, проводить презентации с использованием современных технологий.

При организации внеаудиторной работы.

Необходимо повторять материал перед лекцией, чтобы активизировать внимание и систематизировать ранее полученные знания для более эффективного усвоения нового материала.

При подготовке материала необходимо привлекать как рекомендованные источники и литературу, так и имеющуюся библиографию по теме и Интернет-ресурсы.