

Документ подписан простой электронной подписью.
Информация о владельце:

ФИО: Игнатенко Виталий Иванович

Должность: Проректор по образовательной деятельности и методологии образования

Дата подписания: 20.03.2023 06:36:57

Уникальный программный ключ:

a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Заполярный государственный университет им. Н.М. Федоровского»

(ЗГУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по ОД

Игнатенко В.И.

МАТЕМАТИКА

Математический анализ

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Физико-математические дисциплины
Учебный план	02.06.2022. бак.-очн. 23.03.02_СМ- 2022.plx Направление подготовки: Наземные транспортно-технологические комплексы
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ

Часов по учебному плану	216	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены 1
аудиторные занятия	86	зачеты 2
самостоятельная работа	94	
часов на контроль	36	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	Неделя		Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	16	16	34	34
Практические	36	36	16	16	52	52
В том числе инт.	8	8	12	12	20	20
Итого ауд.	54	54	32	32	86	86
Контактная работа	54	54	32	32	86	86
Сам. работа	72	72	22	22	94	94
Часы на контроль	18	18	18	18	36	36
Итого	144	144	72	72	216	216

Программу составил(и):

к.ф.-м.н. доцент А.И.Сотников _____

Согласовано:

к.п.н. Доцент Г.В.Семенов _____

Доцент А.Л. Брусков _____

Рабочая программа дисциплины

Математический анализ

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 915)

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Физико-математические дисциплины

Протокол от 06.06.2022г. № 9

Срок действия программы: 2022-2023 уч.г.

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

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Физико-математические дисциплины

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Физико-математические дисциплины

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Физико-математические дисциплины

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

д.ф.-м.н., профессор С.Х.Шигалугов _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Физико-математические дисциплины

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор 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.О.07
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	раздела высшей математики «Аналитическая геометрия и линейная алгебра».
2.1.3	
2.1.4	Основы элементарной математики и элементарной физики
2.1.5	Аналитическая геометрия и линейная алгебра
2.1.6	Основы элементарной математики и элементарной физики
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Ряды и дифференциальные уравнения
2.2.2	Теоретическая механика
2.2.3	Химия
2.2.4	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2.5	Теория механизмов и машин
2.2.6	Информационные технологии
2.2.7	Начертательная геометрия и инженерная графика

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

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

Знать:

Уровень 1	основы математического анализа (основные понятия, свойства, методы).
Уровень 2	основные типы и особенности моделей; способы моделирования в математическом анализе.
Уровень 3	создавать и применять модели математического анализа в профессиональной деятельности.

Уметь:

Уровень 1	применять основные методы математического анализа в рамках дисциплины и для решения 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 основных профессиональных задач.
Уровень 2	навыками выбора наиболее эффективных методов математического анализа и их применения при изучении последующих дисциплин.
Уровень 3	навыками теоретического и практического анализа, моделирования и теоретического исследования с использованием аппарата математического анализа при решении

ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

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.

Уметь:

Уровень 1	применять основные методы математического анализа в рамках дисциплины и для решения 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 основных профессиональных задач.
Уровень 2	навыками выбора наиболее эффективных методов математического анализа и 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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основы математического анализа (основные понятия, свойства, методы)
3.2	Уметь:
3.2.1	структурировать и применять основные методы математического анализа для решения вопросов, связанных с изученной дисциплиной, в профессиональной деятельности
3.3	Владеть:
3.3.1	навыками реализации обрабатываемых материалов, полученных из различных источников с использованием аппарата математического анализа для структурирования данных и решения задач в профессиональной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
Раздел 1. Математический анализ							
1.1	Элементы теории множеств: множества, операции над множествами. Числовые множества: натуральные, целые, рациональные, действительные, комплексные. Изображение числовых множеств. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3	0	Курс лекций 1 семестр. Приложение 8
1.2	Элементарные функции: способы задания функций, свойства и графики функций, взаимно-обратные функции, их свойства. /Лек/	1	2		Л1.1 Л1.3	0	
1.3	Элементы теории множеств. Числовые множества. Элементарные функции, области определения, графики известных элементарных функций. Примеры неэлементарных функций. /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.4Л2.4	1	
1.4	Множество комплексных чисел: комплексные числа, операции над комплексными числами, геометрическая интерпретация комплексного числа, алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа, операции над комплексными числами в тригонометрической форме, показательная форма комплексного числа, решение уравнений, имеющих комплексные корни. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1	0	
1.5	Комплексные числа /Пр/	1	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.4Л2.4	0	

1.6	Предел функции: определение предела функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их соотношения и свойства. Эквивалентность бесконечно малых. Определение односторонних пределов. Основные теоремы о пределах. Свойства пределов. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3	0	
1.7	Односторонние пределы. Решение пределов с использованием основных теорем о пределах и их свойств. Раскрытие неопределенностей. /Пр/	1	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.4	0	
1.8	Непрерывность функций: определение непрерывной функции, условие непрерывности функции в точке, свойства непрерывных функций, точки разрыва, их классификация. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.4	0	
1.9	Производная функции: определение производной, таблица производных (вывод), дифференцируемые функции, геометрический и механический смысл производной, дифференциал и его геометрический смысл. /Лек/	1	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.4	1	
1.10	Непрерывность функции, решение примеров построение графиков функций с разрывами. Производная функции по таблице с использованием свойств. Производная сложной функции. Производная неявной и параметрической функций. /Пр/	1	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.4	0	
1.11	Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. /Пр/	1	4	ОПК-1	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.4	0	
1.12	Исследование функций одной переменной: Точки экстремума, условия монотонности функции, выпуклость графика функции, точки перегиба, асимптоты графика функции. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. Общая схема полного исследования функции, построение графика функции. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.4	0	
1.13	Полное исследование функций с учетом их свойств и построение графиков. /Пр/	1	6	ОПК-1	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.4	2	Типовой расчет №2. Производные.
1.14	Функции нескольких переменных: область определения, способы задания, линии уровня, предел, непрерывность, частные производные, полный дифференциал. Частные производные высших порядков, дифференциалы высших порядков. Экстремумы функций нескольких переменных: необходимое и достаточное условие, условный экстремум. Наибольшее и наименьшее значение функции в области. /Лек/	1	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.4Л3.1	1	
1.15	Функции нескольких переменных, частные производные. Полный дифференциал. Геометрические приложения. /Пр/	1	8	ОПК-1	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.4Л3.1	2	
1.16	Метод наименьших квадратов. /Пр/	1	6	ОПК-1	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.4Л3.1	1	

1.17	Мощность конечных и бесконечных множеств. Счетные множества и множества мощности континуума. Метод математической индукции. Задачи на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции в области. Инвариантная форма дифференциала. Приложения полного дифференциала. Метод наименьших квадратов. Производная по направлению. Градиент. /Ср/	1	18	ОПК-1	Л1.3Л2.4Л3.1	0	
1.18	Подготовка к экзамену /Ср/	1	14		Л1.3Л2.4	0	Вариант
1.19	Работа с аудиторными лекциями /Ср/	1	24	ОПК-1		0	
1.20	Работа с тестами ОС /Ср/	1	16	ОПК-1		0	ОС (тест)
Раздел 2. Математический анализ							
2.1	Неопределенный интеграл: первообразная, понятие неопределенного интеграла, свойства неопределенного интеграла, таблица основных интегралов, интегрирование подведением под знак дифференциала, инвариантность. Методы интегрирования. Интегрирование по частям. Замена переменных. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.4	1	Курс лекций 2 семестр. Приложение 9
2.2	Вычисление неопределенного интеграла, по таблице основных интегралов, интегрирование подведением под знак дифференциала, использование инвариантности. Замена переменных. Интегрирование по частям. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.4	0	
2.3	Интегрирование иррациональных функций. Основные подстановки. Интегрирование дробно-рациональных функций /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1Л2.4	1	
2.4	Замена переменных. Основные подстановки. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций. Интегрирование дробно-рациональных функций. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.4	0	
2.5	Определенный интеграл: определение интегральной суммы и определенного интеграла, задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла, его геометрический и механический смысл. Связь между определенным и неопределенным интегралом, формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенных интегралов: замена переменной и интегрирование по частям, интегрирование по симметричному промежутку. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.4	2	
2.6	Вычисление определённых интегралов по формуле Ньютона -Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определённом интеграле. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.4	1	

2.7	Некоторые приложения определенного интеграла(нахождение площадей фигур, длины дуги, объемов тел, поверхности вращения, центр тяжести, момент инерции).Несобственный интеграл: определение несобственного интеграла, все типы несобственных интегралов и их сходимость, методы исследования несобственного интеграла. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.4	1	
2.8	Геометрические приложения определенного интеграла.Несобственный интеграл и его приложения. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.4Л2.2 Л2.4	0	
2.9	Кратные интегралы. Двойной и тройной интегралы, их свойства. Геометрический и физический смысл двойного интеграла. Вычисление двойного и тройного интеграла в декартовых координатах, двойной интеграл в полярных координатах. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.4	0	
2.10	Кратные интегралы (двойной и тройной интеграл) и их приложения. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.3 Л2.4	1	
2.11	Криволинейные интегралы: понятие криволинейного интеграла 1-го рода (по длине дуги), его свойства и вычисление (параметрическое, явное и полярное представление кривой интегрирования).Криволинейный интеграл 2-го рода (по координатам). Основные понятия и определения, свойства. Вычисление криволинейного интеграла 2-го рода (параметрическое и явное представление кривой интегрирования) формула Остроградского-Грина, условия независимости криволинейного интеграла от формы пути на плоскости, признак полного дифференциала на плоскости.Условия независимости криволинейного интеграла 2 рода от пути интегрирования, признак полного дифференциала на плоскости. Физический смысл криволинейного интеграла. /Лек/	2	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4	1	
2.12	Вычисление криволинейных интегралов. /Пр/	2	2			1	
2.13	Поверхностные интегралы 1 рода. Их свойства и вычисление.Поверхностные интегралы 2 рода. Их свойства и вычисление. Формула Остроградского-Гаусса. Формула Стокса. /Лек/	2	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4	0	
2.14	Вычисление поверхностных интегралов. /Пр/	2	2		Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4	1	Типовой расчет №5. Кратные и
2.15	Скалярное и векторное поле, поток векторного поля, дивергенция векторного поля, соленоидальное поле, циркуляция, ротор, потенциальное поле. /Лек/	2	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.4	0	
2.16	Поток векторного поля. Дивергенция, циркуляция, ротор. /Пр/	2	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.4	2	Типовой расчет №6. Теория поля.
2.17	Работа с аудиторными лекциями. /Ср/	2	8	ОПК-1		0	Курс лекций 2

2.18	Работа с видео-лекциями. /Ср/	2	8	ОПК-1		0	
2.19	Подготовка к экзамену. /Ср/	2	6	ОПК-1	Л2.4	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

5.2. Темы письменных работ

5.3. Фонд оценочных средств

ФОС расположен в разделе «Сведения об образовательной организации» подраздел «Образование» официального сайта ЗГУ
<http://polaruniversity.ru/sveden/education/eduop/>

5.4. Перечень видов оценочных средств

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-х т. Т.2	М.: Интеграл-Пресс, 2005	99
Л1.2	Берман Г.Н.	Сборник задач по курсу математического анализа. Решение типичных и трудных задач: учеб. пособие	СПб.: Лань, 2006	20
Л1.3	Бермант А. Ф., Араманович И. Г.	Краткий курс математического анализа: учеб. пособие для вузов	СПб.: Лань, 2008	48
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	Афанасьев В. И. [и др.]	Высшая математика. Специальные разделы: учеб. пособие	М.: Физматлит, 2006	20
Л2.2	Запорожец Г.И.	Руководство к решению задач по математическому анализу: учебное пособие для вузов	М.: Высш. шк., 1966	6
Л2.3	Бугров Я.С., Никольский С.М.	Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного: Учебник для вузов	М.: Наука, 1989	6
Л2.4	Бронштейн И.Н., Семендяев К.А.	Справочник по математике: Для инженеров и уч-ся вузов	М.: Наука, 1986	12

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	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 mcsme.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	ABBYY 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

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.