

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
ФГБОУ ВО «БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе  
д.филос.н., доц. Атанов А.А.



29.05.2025г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Б1.О.15. Математический анализ**

Направление подготовки: 09.03.03 Прикладная информатика  
Направленность (профиль): Информационные системы и технологии в  
управлении  
Квалификация выпускника: бакалавр  
Форма обучения: очная, заочная

	Очная ФО	Заочная ФО
Курс	1	1
Семестр	12	12
Лекции (час)	36	4
Практические (сем, лаб.) занятия (час)	36	4
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам (час)	36	100
Курсовая работа (час)		
Всего часов	108	108
Зачет (семестр)		
Экзамен (семестр)	12	12

Иркутск 2025

Программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению 09.03.03  
Прикладная информатика.

Автор Н.В. Мамонова

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры  
математических методов и цифровых технологий

Заведующий кафедрой А.В. Родионов

## 1. Цели изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математический анализ» является формирование у студентов знаний и умений, связанных с использованием инструментов и методов математического анализа функций одной и нескольких переменных для формирования дальнейших навыков логического, аналитического и научно-исследовательского восприятия окружающей действительности

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

### Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенция
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

### Структура компетенции

Компетенция	Формируемые ЗУНы
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	З. Знать, как применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У. Уметь применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

## 3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Принадлежность дисциплины - БЛОК 1 ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛИ): Обязательная часть.

Дисциплины, использующие знания, умения, навыки, полученные при изучении данной: "Исследование операций", "Количественный анализ и интерпретация данных", "Нейронные сети и искусственный интеллект", "Анализ данных и машинное обучение"

## 4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед., 108 часов.

Вид учебной работы	Количество часов	Количество часов
--------------------	------------------	------------------

	(очная ФО)	(заочная ФО)
Контактная(аудиторная) работа		
Лекции	36	4
Практические (сем, лаб.) занятия	36	4
Самостоятельная работа, включая подготовку к экзаменам и зачетам	36	100
Всего часов	108	108

**5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

#### **5.1. Содержание разделов дисциплины**

##### **Заочная форма обучения**

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1	Понятие функции одной переменной, пределы и непрерывность функций	12	1	1	25		Контрольная работа №1
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	12	1	1	25		Контрольная работа №2
3	Первообразная, неопределенные, определенные и несобственные интегралы	12	1	1	25		Контрольная работа №3
4	Понятие функций нескольких переменных, пределы и дифференцируемость	12	1	1	25		Контрольная работа №4
	ИТОГО		4	4	100		

##### **Очная форма обучения**

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Лекции	Семинар Лаборат. Практич.	Самостоят. раб.	В интерактивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
1	Множества, числовые последовательности, предел числовых последовательностей	12	4	4	4		
2	Понятие функции одной переменной, пределы и непрерывность функций	12	4	4	4		Контрольная работа №1
3	Дифференциальное	12	8	8	8		Контрольная

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семе- стр	Лек- ции	Семинар Лаборат. Практич.	Само- стоят. раб.	В интера- ктивной форме	Формы текущего контроля успеваемости
	исчисление функции одной переменной						работа №2
4	Первообразная, неопределенные, определенные и несобственные интегралы	12	8	8	8		Контрольная работа №3
5	Понятие функций нескольких переменных, пределы и дифференцируемость	12	6	6	6		Контрольная работа №4
6	Ряды: признаки сходимости	12	6	6	6		Контрольная работа №5
	ИТОГО		36	36	36		

## 5.2. Лекционные занятия, их содержание

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
1.1	Элементы теории множеств, виды числовых последовательностей	Понятие множества, операции над множествами, виды числовых последовательностей, общие члены, рекуррентное соотношение
1.2	Предел числовых последовательностей	Понятие предела последовательности. Свойства сходящейся последовательности, бесконечно малые и бесконечно большие последовательности
2.1	Понятие функции одной переменной, определение предела функции в точке свойства	Понятие функции одной переменной, определение предела функции в точке свойства, бесконечно большие и бесконечно малые функции
2.2	Непрерывность функции одной переменной, точки разрыва	Определение непрерывности функции, классификация точек разрыва, замечательные пределы
3.1	Определение и геометрический смысл производной функции в точке, производная сложной и обратной функции, дифференциал функции	Определение и геометрический смысл производной функции в точке, производная сложной и обратной функции, дифференциал функции
3.2	Производные и дифференциалы высших порядков	Производные и дифференциалы высших порядков
3.3	Раскрытие неопределенностей по правилу	Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя, формулы Тейлора и Маклорена

№ п/п	Наименование разделов и тем	Содержание
	Лопиталя, формулы Тейлора и Маклорена	
3.4	Теоремы дифференциального исчисления	Полное исследование функции с помощью дифференциального исчисления
4.1	Первообразная и неопределенный интеграл	Непосредственное интегрирование, замены переменной, интегрирование по частям
4.2	Интегрирование рациональных и тригонометрических функций	Интегрирование рациональных и тригонометрических функций
4.3	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница	Методы интегрирования, учитывающие определенный интеграл
4.4	Несобственный интеграл: методы интегрирования и сходимости	Несобственный интеграл 1 и 2 рода, признаки сходимости
5.1	Понятие функции нескольких переменных, непрерывность	Функция нескольких переменных, непрерывность в точки и на множестве
5.2	Дифференцирование функции нескольких переменных	Определение частных производных любого порядка, геометрические приложения
5.3	Необходимое и достаточное условие экстремума	Необходимое и достаточное условие экстремума
6.1	Понятие ряды, признаки сходимости знакопеременных рядов	Область и радиус сходимости
6.2	Теоремы о группировке и перестановке рядов	Теоремы о группировке и перестановке рядов
6.3	Ряды Фурье	Ряды Фурье: определение и области применения

### 5.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
1	Элементы теории множеств, виды числовых последовательностей. Понятие множества, операции над множествами, виды числовых последовательностей, общие члены, рекуррентное соотношение
1	Предел числовых последовательностей. Понятие предела последовательности. Свойства сходящейся последовательности, бесконечно малые и бесконечно большие последовательности
2	Функция одной переменной. Предел. Понятие функции одной переменной,

№ раздела и темы	Содержание и формы проведения
	определение предела функции в точке свойства, бесконечно большие и бесконечно малые функции
2	Непрерывность функции одной переменной, точки разрыва. Определение непрерывности функции, классификация точек разрыва, замечательные пределы
3	Понятие производной и дифференциала. Правила и таблица. Определение и геометрический смысл производной функции в точке, производная сложной и обратной функции, дифференциал функции
3	Производные и дифференциалы высших порядков. Производные и дифференциалы высших порядков
3	Использование формулы Лопиталя, Тейлора и Маклорена. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя, формулы Тейлора и Маклорена для разложения в степенные ряды
3	Теоремы дифференциального исчисления. Полное исследование функции с помощью дифференциального исчисления
4	Первообразная и неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование, замены переменной, интегрирование по частям
4	Интегрирование рациональных и тригонометрических функций. Интегрирование рациональных и тригонометрических функций
4	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования, учитывающие определенный интеграл
4	Несобственный интеграл: методы интегрирования и сходимости.. Несобственный интеграл 1 и 2 рода, признаки сходимости
5	Понятие функции нескольких переменных, непрерывность. Функция нескольких переменных, непрерывность в точки и на множестве
5	Дифференцирование функции нескольких переменных. Определение частных производных любого порядка, геометрические приложения
5	Необходимое и достаточное условие экстремума. Необходимое и достаточное условие экстремума
6	Понятие ряды, признаки сходимости знакопеременных рядов. Область и радиус сходимости
6	Теоремы о группировке и перестановке рядов. Теоремы о группировке и перестановке рядов
6	Ряды Фурье. Ряды Фурье: определение и области применения

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (полный текст приведен в приложении к рабочей программе)

### 6.1. Текущий контроль

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п))	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100-балльной шкале)
1	2. Понятие	ОПК-1	З.Знать, как	Контрольная работа	Контрольная

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100- балльной шкале)
	функции одной переменной, пределы и непрерывность функций		применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У. Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	№1	работа состоит из нескольких заданий. Правильно выполненные задания оцениваются до 20 баллов (20)
2	3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОПК-1	З. Знать, как применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У. Уметь применять естественнонаучные и	Контрольная работа №2	Контрольная работа состоит из нескольких заданий. Правильно выполненные задания оцениваются до 20 баллов (20)



№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100- балльной шкале)
			общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
3	4. Первообразная, неопределенные, определенные и несобственные интегралы	ОПК-1	З. Знать, как применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У. Уметь применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общеинженерных	Контрольная работа №3	Контрольная работа состоит из нескольких заданий. Правильно выполненные задания оцениваются до 20 баллов (20)

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100- балльной шкале)
			знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
4	5. Понятие функций нескольких переменных, пределы и дифференцируемость	ОПК-1	З.Знать, как применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У.Уметь применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н.Владеть навыками применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	Контрольная работа №4	Контрольная работа состоит из нескольких заданий. Правильно выполненные задания оцениваются до 20 баллов (20)
5	6. Ряды: признаки сходимости	ОПК-1	З.Знать, как применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы	Контрольная работа №5	Контрольная работа состоит из нескольких заданий. Правильно

№ п/п	Этапы формирования компетенций (Тема из рабочей программы дисциплины)	Перечень формируемых компетенций по ФГОС ВО	(ЗУНы: (З.1...З.п, У.1...У.п, Н.1...Н.п)	Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (Наименование оценочного средства)	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания (по 100- балльной шкале)
			математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности У. Уметь применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности Н. Владеть навыками применения естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		выполненные задания оцениваются до 20 баллов (20)
				<b>Итого</b>	<b>100</b>

## 6.2. Промежуточный контроль (зачет, экзамен)

Рабочим учебным планом предусмотрен Экзамен в семестре 12.

### ВОПРОСЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ:

1-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Тест/проверка знаний. Критерий: Правильно выполненное задание оценивается до 30 баллов.

**Компетенция: ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности**

Знание: Знать, как применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

1. Вычислить предел
2. Дифференцируемость функции и  $\epsilon$ - $\delta$  связь с непрерывностью функции в точке
3. Достаточное условие экстремума. Асимптоты графика функции
4. Замена переменной в определенном интеграле
5. Интегрирование по частям. Свойства определенного интеграла
6. Интегрирование по частям; интегрирование рациональных функций
7. Исследовать на непрерывность функции
8. Найти формулу общего элемента последовательности
9. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости функции
10. Несобственные интегралы и особенности его вычисления
11. Общая схема исследования функции и построения ее графика
12. Определение производной в точке и на множестве
13. Основные правила дифференцирования
14. Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Лагранжа, теорема Коши, правило Лопиталя
15. Открытые и замкнутые множества
16. Понятие о функциях нескольких переменных
17. Понятие об определенном интеграле и его свойства.
18. Понятие первообразной. Свойства неопределенного интеграла
19. Предел и непрерывность функции нескольких переменных
20. Применение производных к исследованию функций и построению графиков
21. Способы интегрирования: замена переменной в неопределенном интеграле
22. Таблица неопределённых интегралов
23. Формула Ньютона-Лейбница
24. Формулировки основных свойств непрерывных функций
25. Частные производные, полный дифференциал
26. Экономический смысл производной в точке
27. Экстремум функции нескольких переменных

#### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ УМЕНИЙ:

2-й вопрос билета (30 баллов), вид вопроса: Задание на умение. Критерий: Правильно выполненное задание оценивается до 30 баллов.

**Компетенция: ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности**

Умение: Уметь применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Задача № 1. Вычислить неопределенный интеграл

Задача № 2. Вычислить определенный интеграл

Задача № 3. Найти приближенное значение

Задача № 4. Найти производную функции

Задача № 5. Найти экстремум функции

#### ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕРКИ НАВЫКОВ:

3-й вопрос билета (40 баллов), вид вопроса: Задание на навыки. Критерий: Правильно выполненное задание оценивается до 40 баллов.

**Компетенция: ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности**

**Навык:** Владеть навыками применения естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Задание № 1. Исследовать на сходимость ряд

Задание № 2. Исследовать на экстремум следующую функцию

Задание № 3. Найти градиент функции

Задание № 4. Найти частную производную

### ОБРАЗЕЦ БИЛЕТА

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования <b>«БАЙКАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО «БГУ»)</b>	Направление - 09.03.03 Прикладная информатика Профиль - Информационные системы и технологии в управлении Кафедра математических методов и цифровых технологий Дисциплина - Математический анализ
---	--

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Тест (30 баллов).
2. Вычислить определенный интеграл (30 баллов).
3. Исследовать на сходимость ряд (40 баллов).

Составитель \_\_\_\_\_ Н.В. Мамонова

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ А.В. Родионов

#### **7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

##### **а) основная литература:**

1. Высшая математика для экономистов. учебник. Электронный ресурс/ М.Н. Фридман.- Москва: Юнити-Дана, 2015.-481 с.
2. Демидович Б. П. Борис Павлович, Кудрявцев В. А. Всеволод Александрович Краткий курс высшей математики. учеб. пособие для вузов/ Б. П. Кудрявцев, В. А. Кудрявцев.- М.: АСТ, 2008.-655 с.
3. Демидович Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. учеб. пособие для вузов. допущено Гос. комитетом СССР. 10-е изд., испр./ Б. П. Демидович.- М.: Наука, 1990.-624 с.
4. Аксеньюшкина Е.В. Математические и инструментальные средства в экономике.- Иркутск: Изд-во БГУ, 2021.- 105 с.
5. Антипина Н.В., Леонова О.В. Математические и инструментальные средства в экономике.- Иркутск: Изд-во БГУ, 2022.- 177 с.
6. [Быкова О.Н. Практикум по математическому анализу : учебное пособие / Быкова О.Н., Колягин С.Ю., Кукушкин Б.Н.. — Москва : Прометей, 2014. — 277 с. — ISBN 978-5-9905-](#)

- 8861-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/30409.html> (дата обращения: 15.05.2024)
7. Геворкян Э.А. Математика. Математический анализ : учебное пособие / Геворкян Э.А., Малахов А.Н. — Москва : Евразийский открытый институт, 2010. — 344 с. — ISBN 978-5-374-00369-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/10715.html> (дата обращения: 15.05.2024)

**б) дополнительная литература:**

1. Кудрявцев В. А., Демидович Б. П. Краткий курс высшей математики. учеб. пособие для университетов. 4-е изд., перераб. и доп..- М.: Наука, 1975.-624 с.
2. Леонова О.В. Математика.- Иркутск: Изд-во БГУ, 2020.- 100 с.
3. Балабаева Н.П. Математический анализ. Функции многих переменных [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.П. Балабаева, Е.А. Энбом. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. — 119 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71852.html>

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля), включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы**

Для освоения дисциплины обучающемуся необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Сайт Байкальского государственного университета, адрес доступа: <http://bgu.ru/>, доступ круглосуточный неограниченный из любой точки Интернет
- Университетская библиотека онлайн, адрес доступа: <http://www.biblioclub.ru/>. доступ круглосуточный неограниченный из любой точки Интернет при условии регистрации в БГУ
- ЭБС BOOK.ru - электронно-библиотечная система от правообладателя, адрес доступа: <http://www.book.ru/>. доступ неограниченный
- Электронно-библиотечная система ibooks.ru, адрес доступа: <https://ibooks.ru/>. доступ неограниченный
- Электронно-библиотечная система IPRbooks, адрес доступа: <https://www.iprbookshop.ru>. доступ неограниченный

**9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Изучать дисциплину рекомендуется в соответствии с той последовательностью, которая обозначена в ее содержании. Для успешного освоения курса обучающиеся должны иметь первоначальные знания в области школьной математики профильного обучения.

На лекциях преподаватель озвучивает тему, знакомит с перечнем литературы по теме, обосновывает место и роль этой темы в данной дисциплине, раскрывает ее практическое значение. В ходе лекций студенту необходимо вести конспект, фиксируя основные понятия и проблемные вопросы.

Практические (семинарские) занятия по своему содержанию связаны с тематикой лекционных занятий. Начинать подготовку к занятию целесообразно с конспекта лекций. Задание на практическое (семинарское) занятие сообщается обучающимся до его проведения. На семинаре преподаватель организует обсуждение этой темы, выступая в качестве организатора, консультанта и эксперта учебно-познавательной деятельности обучающегося.

Изучение дисциплины (модуля) включает самостоятельную работу обучающегося.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;

- коллоквиум как форма контроля освоения теоретического содержания дисциплин: (в часы консультаций, предусмотренные учебным планом);
- прием и разбор домашних заданий (в часы практических занятий);
- прием и защита лабораторных работ (во время проведения занятий);
- выполнение курсовых работ в рамках дисциплин (руководство, консультирование и защита курсовых работ в часы, предусмотренные учебным планом) и др.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- самостоятельное изучение отдельных тем или вопросов по учебникам или учебным пособиям;
- написание рефератов, докладов;
- подготовка к семинарам и лабораторным работам;
- выполнение домашних заданий в виде решения отдельных задач, проведения типовых расчетов, расчетно-компьютерных и индивидуальных работ по отдельным разделам содержания дисциплин и др.

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

В учебном процессе используется следующее программное обеспечение:  
– MS Office,

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю):**

- В учебном процессе используется следующее оборудование:
- Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза,
  - Учебные аудитории для проведения: занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических занятий, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения,
  - Мультимедийный класс