

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ЭЭТ  
Заведующий кафедрой ЭЭТ



М.В. Шевлюгин

25 мая 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



В.С. Тимонин

21 марта 2022 г.

Кафедра «Высшая и вычислительная математика»

Автор Ряднов Александр Васильевич, к.ф.-м.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математика**



Специальность: 23.05.05 – Системы обеспечения движения поездов

Специализация: Электроснабжение железных дорог

Квалификация выпускника: Инженер путей сообщения

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2020

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 21 мая 2020 г. Заведующий кафедрой  О.А. Платонова
---	--

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 2672  
Подписал: Заведующий кафедрой Платонова Ольга  
Алексеевна  
Дата: 21.05.2020

Москва 2022 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) математика являются:

- формирование у студентов математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин научно-инженерного и профессионального циклов;
- научить студентов применять полученные знания в профессиональной деятельности.

## **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО**

Учебная дисциплина "Математика" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

### **2.1. Наименования предшествующих дисциплин**

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

#### **2.1.1. Математика:**

Знания: основные понятия, идеи и методы математического анализа

Умения: проводить доказательные рассуждения в ходе решения задачи, использовать готовые компьютерные программы при решении задач

Навыки: методами доказательств и алгоритмов решения задач

### **2.2. Наименование последующих дисциплин**

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

#### **2.2.1. Математическое моделирование систем и процессов**

Знания: о понятиях и методах математического анализа, его месте и роли в системе математических наук, приложениях в естественных науках и инженерных расчетах; современные направления развития математического анализа и его приложений.

Умения: применять методы математического анализа для решения технических задач; доказывать основные свойства и теоремы курса «Высшая математика».

Навыки: современными формализованными математическими, информационно-логическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации; навыками решения задач исследовательского типа.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования;	ОПК-1.4 Знает основы высшей математики, способен представить математическое описание процессов. ОПК-1.5 Использует физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях.
2	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

##### 4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

16 зачетных единиц (576 ак. ч.).

##### 4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов				
	Всего по учебному плану	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр 4
Контактная работа	230	48,15	64,15	50,15	68,15
Аудиторные занятия (всего):	230	48	64	50	68
В том числе:					
лекции (Л)	132	32	32	34	34
практические (ПЗ) и семинарские (С)	98	16	32	16	34
Самостоятельная работа (всего)	256	96	35	94	31
Экзамен (при наличии)	90	0	45	0	45
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	576	144	144	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	16.0	4.0	4.0	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КРаб (1), ПК1, ПК2	КРаб (1), ПК1, ПК2	КРаб (1), ПК1, ПК2	КРаб (1), ПК1, ПК2	КРаб (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО, ЭК	ЗаО	ЭК	ЗаО	ЭК

### 4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Раздел 1 ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ.	6				64	70	
2	1	Тема 1.1 Понятие матрицы. Действия над матрицами.	2					2	
3	1	Тема 1.3 Определители n-ного порядка. Свойства. Вычисление определителей n-ного порядка.	2					2	
4	1	Тема 1.4 Ранг матрицы. Решение систем уравнений.	2					2	
5	1	Раздел 2 ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ.	8		2		10	20	КРаб, ПК1
6	1	Тема 2.1 Понятие вектора. Действия над векторами. Проекция вектора на ось.	2					2	
7	1	Тема 2.2 Скалярное произведение векторов.	2					2	
8	1	Тема 2.3 Векторное произведение.	2					2	
9	1	Тема 2.5 Система координат на плоскости. Прямая на плоскости и в пространстве.	2					2	
10	1	Раздел 3 ПРЕДЕЛ ФУНКЦИИ.	6		6		10	22	
11	1	Тема 3.2 Понятие последовательности.	2					2	
12	1	Тема 3.4 Раскрытие неопределенностей.	2					2	
13	1	Тема 3.6 Непрерывность функции. Точки разрыва.	2					2	
14	1	Раздел 4 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.	12		8		12	32	КРаб, ПК2
15	1	Тема 4.1 Понятие производной	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		функции.							
16	1	Тема 4.2 Таблица производных	2					2	
17	1	Тема 4.4 Правило Лопиталя	2					2	
18	1	Тема 4.5 Применение первой производной к исследованию функций.	2					2	
19	1	Тема 4.6 Применение первой производной к исследованию функций.	2					2	
20	1	Тема 4.7 Общая схема исследования функции с помощью производной.	2					2	
21	2	Раздел 5 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.	20		8		27	64	КРаб
22	2	Тема 5.1 Определения первообразной функции и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.	2					2	
23	2	Тема 5.2 Непосредственное интегрирование.	2					2	
24	2	Тема 5.3 Метод подстановки	2					2	
25	2	Тема 5.4 Метод интегрирования по частям.	2					2	
26	2	Тема 5.5 Разложение рациональной функции на элементарные дроби, интегрирование рациональных дробей.	2					2	
27	2	Тема 5.7 Интегрирование дифференциальных биномов.	2					2	
28	2	Тема 5.8 Интегрирование тригонометрических функций.	2					2	
29	2	Тема 5.9	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.							
30	2	Тема 5.11 Вычисление площади криволинейной трапеции, длины дуги кривой, объема тел вращения, площади поверхности вращения, работы переменной силы.	2					11	ЭК
31	2	Тема 5.12 Понятие несобственного интеграла. Признак сходимости несобственных интегралов.	2					2	
32	2	Раздел 6 ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ	2		10		1	13	КРаб, ПК1
33	2	Тема 6.4 Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	2					2	
34	2	Раздел 7 ДВОЙНОЙ ИНТЕГРАЛ.	2		4		2	8	
35	2	Тема 7.1 Понятие двойного интеграла. Свойства. Вычисление двойного интеграла. Расстановка пределов интегрирования. Двойные интегралы в полярных координатах.	2					2	
36	2	Раздел 8 ТРОЙНОЙ ИНТЕГРАЛ.			2		2	4	ПК2
37	2	Раздел 9 КРИВОЛИНЕЙНЫЙ ИНТЕГРАЛ.	4		4		1	9	
38	2	Тема 9.1 Криволинейный интеграл I рода. Свойства. Вычисление криволинейного интеграла I рода.	2					2	
39	2	Тема 9.2 Криволинейный интеграл II рода. Свойства. Вычисление криволинейного интеграла II рода. Формула Остроградского-Грина.	2					2	



№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Применение криволинейного интеграла II рода.							
40	2	Раздел 10 ПОВЕРХНОСТНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ.	2		2		1	5	
41	2	Тема 10.1 Поверхностные интегралы I рода. Свойства. Вычисление поверхностного интеграла I рода. Применение поверхностного интеграла I рода. Поверхностные интегралы II рода. Свойства. Вычисление поверхностного интеграла II рода.	2					2	
42	2	Раздел 11 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ПОЛЯ.	2		2		1	41	ЭК
43	2	Тема 11.1 Понятие поля. Основные характеристики. Скалярное поле. Векторное поле.	2					2	
44	3	Раздел 12 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.	16		16		62	94	КРаб, ПК1
45	3	Тема 12.1 Понятие дифференциального уравнения	2					2	
46	3	Тема 12.2 Дифференциальные уравнения первого порядка.	4					4	
47	3	Тема 12.3 Понятие дифференциальных уравнений высших порядков.	4					4	
48	3	Тема 12.4 Типы уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка.	2		16		51	69	
49	3	Тема 12.5 Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными	4					4	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		коэффициентами.							
50	3	Раздел 13 РЯДЫ	18				32	50	КРаб, ПК2
51	3	Тема 13.1 Понятия числового ряда, сходимости ряда.	2					2	
52	3	Тема 13.2 Исследование рядов на сходимость с помощью необходимого условия сходимости, интегрального признака сходимости и признаков сравнений.	2					2	
53	3	Тема 13.3 Исследование рядов с неотрицательными членами на сходимость с помощью признаков Даламбера, Коши.	2					2	
54	3	Тема 13.4 Исследование знакочередующихся рядов на абсолютную и условную сходимость.	2					2	
55	3	Тема 13.5 Нахождение области сходимости степенного ряда.	2					2	
56	3	Тема 13.6 Разложение элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена.	4					4	ЗаО
57	3	Тема 13.7 Разложение функций в ряд Фурье.	4					4	
58	4	Раздел 14 СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ.	4		22			26	
59	4	Тема 14.1 Элементы комбинаторики. Подходы к определению понятия вероятности. Сложение и умножение вероятностей.	2					2	
60	4	Тема 14.2 Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний.	2					2	
61	4	Раздел 15 СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ.	26		8		6	85	КРаб, ПК1

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
62	4	Тема 15.1 Дискретные случайные величины.	2					2	
63	4	Тема 15.2 Законы распределения дискретных случайных величин. Характеристики дискретных случайных величин. Непрерывные случайные величины.	18		4			67	ЭК
64	4	Тема 15.3 Функция распределения случайной величины. Плотность распределения случайной величины. Характеристики непрерывной случайной величины.	2					2	
65	4	Тема 15.4 Законы распределения непрерывной случайной величины. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел (теорема Чебышева). Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема Ляпунова.	2					2	
66	4	Тема 15.5 Системы случайных величин. Условные плотности, зависимость и независимость случайных величин, корреляционный момент. Понятие случайного процесса. Описание случайных процессов. Стационарный случайный процесс. Корреляционные функции	2					2	
67	4	Раздел 16 ЭЛЕМЕНТЫ СТАТИСТИКИ.	4		4		25	33	ПК2
68	4	Тема 16.1 Выборочный метод. Оценки параметров распределения.	2					2	
69	4	Тема 16.2 Проверка статистических гипотез. Метод статистических испытаний.	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
70		Тема 1.2 Обратная матрица.							
71		Тема 2.4 Смешанное произведение векторов.							
72		Тема 2.6 Уравнение плоскости. Угол между двумя плоскостями.							
73		Тема 2.7 Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Линии второго порядка на плоскости. Поверхности второго порядка.							
74		Тема 3.1 Понятие функции. Свойства. Сложная, обратная функция.							
75		Тема 3.3 Предел функции в точке и в $\infty$ . Основные теоремы о пределах.							
76		Тема 3.5 Первый и второй замечательные пределы.							
77		Тема 4.3 Правила вычисления производных.							
78		Тема 5.6 Интегрирование иррациональных функций							
79		Тема 5.10 Понятие и свойства определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла.							
80		Тема 6.1 Понятие функции нескольких переменных.							
81		Тема 6.2 Область определения, предел и непрерывность функции нескольких переменных.							
82		Тема 6.3 Нахождение производных от функции нескольких переменных							
83		Тема 6.5 Экстремум функции двух							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
		переменных.								
84		Тема 7.2 Геометрические приложения двойного интеграла. Приложение двойного интеграла к задачам механики.								
85		Тема 8.1 Понятие тройного интеграла. Свойства. Вычисление тройного интеграла. Цилиндрические координаты. Вычисление величин посредством тройного интеграла.								
86		Тема 14.3 Вычисление определенного интеграла при помощи формулы прямоугольников.								
87		Тема 15.6 Решение уравнений методом касательной.								
88		Тема 16.3 Расчет электрических цепей постоянного тока методом узловых потенциалов.								
89		Всего:	132		98		256	576		

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 98 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	1	РАЗДЕЛ 2 ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ.	Контрольная работа «Линейная алгебра. Аналитическая геометрия»	2
2	1	РАЗДЕЛ 3 ПРЕДЕЛ ФУНКЦИИ.	Основные элементарные функции. Предел последовательности. Предел функции.	2
3	1	РАЗДЕЛ 3 ПРЕДЕЛ ФУНКЦИИ.	Непрерывные функции. Точки разрыва.	2
4	1	РАЗДЕЛ 3 ПРЕДЕЛ ФУНКЦИИ.	Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.	2
5	1	РАЗДЕЛ 4 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.	Понятие производной. Вычисление производной по определению. Таблица производных простейших элементарных функций. Правила дифференцирования функций.	2
6	1	РАЗДЕЛ 4 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.	Правила дифференцирования функций. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производная функций, заданных параметрически.	2
7	1	РАЗДЕЛ 4 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.	Теорема Лопиталя. Раскрытие неопределенностей вида $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, \frac{0 \cdot \infty}{\infty}, \frac{\infty - \infty}{\infty}, \frac{0 \cdot \infty}{0}$ .	2
8	1	РАЗДЕЛ 4 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.	Признаки монотонности, выпуклости и вогнутости функций. Условия экстремума. Точки перегиба. Асимптоты. Схема исследования функций. Построение графиков функций.	2
9	2	РАЗДЕЛ 5 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.	Понятия и свойства первообразной и неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Метод подстановки.	2
10	2	РАЗДЕЛ 5 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.	Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций.	2
11	2	РАЗДЕЛ 5 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.	Исследование несобственных интегралов на сходимость. Несобственные интегралы по бесконечному промежутку. Несобственные интегралы от неограниченных функций.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
12	2	РАЗДЕЛ 5 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.	Контрольная работа №1 «Интегральное исчисление функции одной переменной»	2
13	2	РАЗДЕЛ 6 ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ	Понятие функции нескольких переменных. Область определения функций многих переменных. Линии уровня. Предел функции нескольких переменных. Вычисление частных производных высших порядков.	2
14	2	РАЗДЕЛ 6 ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ	Производная сложной функции. Производная функции, заданной неявно. Полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям.	2
15	2	РАЗДЕЛ 6 ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ	Производная функции по направлению. Градиент функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	2
16	2	РАЗДЕЛ 6 ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ	Экстремум функции двух переменных.	2
17	2	РАЗДЕЛ 6 ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ	Контрольная работа №2. «Функции нескольких переменных»	2
18	2	РАЗДЕЛ 7 ДВОЙНОЙ ИНТЕГРАЛ.	Вычисление двойного интеграла. Расстановка пределов интегрирования	2
19	2	РАЗДЕЛ 7 ДВОЙНОЙ ИНТЕГРАЛ.	Двойные интегралы в полярных координатах. Геометрические приложения двойного интеграла. Приложение двойного интеграла к задачам механики.	2
20	2	РАЗДЕЛ 8 ТРОЙНОЙ ИНТЕГРАЛ.	Вычисление тройного интеграла. Цилиндрические координаты. Вычисление величин посредством тройного интеграла.	2
21	2	РАЗДЕЛ 9 КРИВОЛИНЕЙНЫЙ ИНТЕГРАЛ.	Вычисление криволинейного интеграла I рода. Вычисление величин посредством криволинейного интеграла I рода.	2
22	2	РАЗДЕЛ 9 КРИВОЛИНЕЙНЫЙ ИНТЕГРАЛ.	Вычисление криволинейного интеграла II рода. Формула Остроградского-Грина. Применение криволинейного интеграла II рода.	2
23	2	РАЗДЕЛ 10 ПОВЕРХНОСТНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ.	Вычисление поверхностного интеграла I рода. Применение поверхностного интеграла I рода. Вычисление поверхностного интеграла II рода.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
24	2	РАЗДЕЛ 11 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ПОЛЯ.	Понятие поля. Основные характеристики. Скалярное поле. Векторное поле.	2
25	3	РАЗДЕЛ 12 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.	Типы уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка.	16
26	4	РАЗДЕЛ 14 СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ.	Элементы комбинаторики. Подходы к определению понятия вероятности. Сложение и умножение вероятностей.	2
27	4	РАЗДЕЛ 14 СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ.	Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний. Дискретные случайные величины. Законы распределения дискретных случайных величин.	2
28	4	РАЗДЕЛ 14 СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	18
29	4	РАЗДЕЛ 15 СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ.	Законы распределения дискретных случайных величин. Характеристики дискретных случайных величин. Непрерывные случайные величины.	4
30	4	РАЗДЕЛ 15 СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ.	Понятие случайного процесса. Описание случайных процессов. Стационарный случайный процесс. Корреляционные функции.	2
31	4	РАЗДЕЛ 15 СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ.	Контрольная работа №1. «Теория вероятностей»	2
32	4	РАЗДЕЛ 16 ЭЛЕМЕНТЫ СТАТИСТИКИ.	Выборочный метод. Оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез. Метод статистических испытаний.	2
33	4	РАЗДЕЛ 16 ЭЛЕМЕНТЫ СТАТИСТИКИ.	Проверка статистических гипотез.	2
ВСЕГО:				98/0

#### 4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.



## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

- информационно-коммуникационные технологии;
- дистанционные технологии обучения;
- компьютерные технологии оценивания;
- технология индивидуализации обучения;
- коллективный способ обучения;
- технология саморазвития;
- технология сотрудничества;
- технология уровней дифференциации.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	1	РАЗДЕЛ 1 ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания [4]; [6]	9
2	1	РАЗДЕЛ 1 ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания [4]; [6]	9
3	1	РАЗДЕЛ 2 ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания [2]; [4]	10
4	1	РАЗДЕЛ 3 ПРЕДЕЛ ФУНКЦИИ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания [9]; [5]	10
5	1	РАЗДЕЛ 4 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания [10]; [4]	12
6	2	РАЗДЕЛ 5 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания [5]; [6]; [4]	1
7	2	РАЗДЕЛ 5 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания [5]; [6]; [4]	1
8	2	РАЗДЕЛ 6 ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания [4]; [8]	1
9	2	РАЗДЕЛ 7 ДВОЙНОЙ ИНТЕГРАЛ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания [6]; [2]; [1]	2
10	2	РАЗДЕЛ 8 ТРОЙНОЙ ИНТЕГРАЛ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания [9]; [10]; [4]	2
11	2	РАЗДЕЛ 9 КРИВОЛИНЕЙНЫЙ ИНТЕГРАЛ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания [4]; [2]	1
12	2	РАЗДЕЛ 10 ПОВЕРХНОСТНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания [4]; [9]	1
13	2	РАЗДЕЛ 11 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ПОЛЯ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания [4]; [2]	1
14	3	РАЗДЕЛ 12 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.	Типы уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка.	51
15	3	РАЗДЕЛ 12 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания [4]; [10]	11

16	3	РАЗДЕЛ 13 РЯДЫ	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания [2]; [6]	14
17	3	РАЗДЕЛ 13 РЯДЫ	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания [2]; [6]	14
18	4	РАЗДЕЛ 15 СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания [4]; [2]	6
19	4	РАЗДЕЛ 16 ЭЛЕМЕНТЫ СТАТИСТИКИ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания [4]; [1]	7
20	4	РАЗДЕЛ 16 ЭЛЕМЕНТЫ СТАТИСТИКИ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания [4]; [1]	7
21	1		ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ.	55
22	2		ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.	26
23	3		РЯДЫ	18
24	4		ЭЛЕМЕНТЫ СТАТИСТИКИ.	18
ВСЕГО:				287

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Высшая математика в упражнениях и задачах. В 1, 2 ч	П.Е. Данко	Айрис-пресс, 2012 Электронный ресурс	Раздел 16, Раздел 7
2	Сборник задач по высшей математике	В.П. Минорский	Наука, 2014 Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)	Раздел 11, Раздел 13, Раздел 15, Раздел 2, Раздел 7, Раздел 9
3	Теория вероятностей и математическая статистика	В.Е. Гмурман	«Высшая школа», 2012 Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)	Все разделы
4	Математика. Общий курс	Б. М. Владимирский, А. Б. Горстко, Я. М. Ерусалимский.	Лань, 2010 Электронный ресурс	Раздел 1, Раздел 10, Раздел 11, Раздел 12, Раздел 14, Раздел 15, Раздел 16, Раздел 2, Раздел 4, Раздел 5, Раздел 6, Раздел 8, Раздел 9
5	Сборник заданий по специальным курсам высшей математики. Типовые расчеты	В. Ф. Чудесенко.	Лань, 2010 Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)	Раздел 14, Раздел 3, Раздел 5
6	Математика	В. И. Антонов, Ф. И. Копелевич.	Лань, 2010 Электронный ресурс	Раздел 1, Раздел 13, Раздел 5, Раздел 7
7	Численные методы в задачах и упражнениях	Н.С. Бахвалов, А.В. Лапин, Е.В. Чижонков ; Под ред. В.А. Садовниченко	М. : Высшая школа, 2000 Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
8	Линейная алгебра в примерах и задачах	А.С. Бортаковский	«Высшая школа», 2010 Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)	Раздел 6
9	Математика. Общий курс.	Б. М. Владимирский, А. Б. Горстко, Я. М. Ерусалимский.	Лань, 2010 Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)	Раздел 10, Раздел 3, Раздел 8
10	Дифференциальные уравнения. Примеры и задачи. Учебное пособие	А.В. Ряднов	МИИТ, 2009 Учебная библиотека №3 (ауд. 4519)	Раздел 12, Раздел 4, Раздел 8

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. 9-е изд., стер.—М.: Высшая школа, 2003.— 479 с.  
<http://www.alleng.ru/d/math/math321.htm>

2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс. , 9-е изд. — М.: 2009. — 608 с.  
<http://www.alleng.ru/d/math/math152.htm>

### **9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Для лекционного курса необходимо проекционное мультимедийное оборудование с широкоформатным экраном. Установленное программное Microsoft Windows, Microsoft Office.

Для выполнения лабораторного курса используются персональные компьютеры.

Лицензионное программное обеспечение:

Microsoft Windows, Microsoft Office и Microsoft Security Essentials.

Для самостоятельной работы студентам, наряду с рекомендуемой и дополнительной литературой, предлагается использовать данные и информацию следующего характера (в том числе посредством поиска в сети Интернет):

- 1) справочно-информационного (словари, справочники, энциклопедии, библиографические сборники и т.д.);
- 2) официального (сборники нормативно-правовых документов, законодательных актов и кодексов);
- 3) первоисточники (исторические документы и тексты, литература на иностранных языках);
- 4) научного и научно-популярного (монографии, статьи, диссертации, научно-реферативные журналы, сборники научных трудов, ежегодники и т.д.);
- 5) периодические издания (профессиональные газеты и журналы); и т.д.

В качестве электронных поисковых систем и баз данных публикаций рекомендуется пользоваться следующими электронными ресурсами:

- Российская Государственная Библиотека <http://www.rsl.ru>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>
- Государственная публичная научно-техническая библиотека России <http://www.gpntb.ru>
- Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы <http://www.libfl.ru>
- Институт научной информации по общественным наукам Российской академии наук (ИНИОН РАН) <http://www.inion.ru>

### **10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

1. Меловая доска
2. Маркерная доска, проектор, экран, персональные компьютеры (Процессор Pentium 4 CPU 3.4, 2GB RAM) - 18 шт.,  
персональный компьютер (Процессор i-5-4590, 16GB RAM), персональный компьютер (Процессор IntelCore 2 Duo, 1GB RAM)
3. Маркерная доска, проектор, экран, персональные компьютеры (Процессор i-5-3550, 4GB RAM) - 19 шт, персональный компьютер (Процессор i-5-4590, 16GB RAM)

### **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Значительную роль в изучении предмета выполняют практические занятия, которые призваны, прежде всего, закреплять теоретические знания, полученные в ходе прослушивания и запоминания лекционного материала, ознакомления с учебной литературой, а также выполнения самостоятельных заданий. Тем самым практические занятия способствуют получению наиболее качественных знаний, помогают приобрести навыки самостоятельной работы.

Планы практических занятий состоят из отдельных тем, расположенных в соответствии с рабочей программой изучаемой дисциплины.

Приступая к подготовке темы практического занятия, необходимо прежде всего, внимательно ознакомиться с его планом (по планам практических занятий), а также учебной программой по данной теме. Учебная программа позволяет наиболее качественно и правильно сформулировать краткий план ответа, помогает лучше сориентироваться при проработке вопроса, способствует структурированию знаний. Необходимо далее изучить соответствующие конспекты лекций и главы учебников, ознакомиться с дополнительной литературой и практическим опытом, рекомендованными к этому занятию. Предлагается к наиболее важным и сложным вопросам темы составлять конспекты ответов.

Конспектирование некоторых дополнительных источников также способствует более плодотворному усвоению учебного материала. Следует готовить все вопросы соответствующего занятия и, кроме того, необходимо уметь давать определение основным категориям и понятиям инновационного менеджмента, предложенным для запоминания к каждой теме практических занятий. Записи имеют первостепенное значение для самостоятельной работы. Они помогают понять построение изучаемой книги, выделить основные положения, проследить их логику и тем самым проникнуть в творческую лабораторию автора. Ведение записей способствует превращению чтения в активный процесс, мобилизует, наряду со зрительной, и моторную память. Следует помнить: у студента, систематически ведущего записи, создаётся свой индивидуальный фонд подсобных материалов для быстрого повторения прочитанного, для мобилизации накопленных знаний. Особенно важны и полезны записи тогда, когда в них находят отражение мысли, возникшей при самостоятельной работе.

Отвечать на тот или иной вопрос рекомендуется наиболее полно и точно, при этом нужно уметь логически грамотно выражать и обосновывать свою точку зрения, свободно оперировать понятиями и категориями данной дисциплины.

Большое значение имеет совершенствование навыков конспектирования. Полноценные записи отражают не только содержание прочитанного, но и результат мыслительной деятельности студентов. Важно развивать умение сопоставлять источники, продумывать изучаемый материал.

Преподаватель может рекомендовать следующие основные формы записи: план (простой и развёрнутый), выписки, тезисы.

Ввиду трудоёмкости подготовки к практическому занятию следует продумать алгоритм действий, ещё раз внимательно прочитать записи лекций и уже готовый конспект по теме практического занятия, тщательно продумать своё устное выступление.

На практическом занятии каждый его участник должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам, проявлять максимальную активность при рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано.

Необходимо чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чём он говорит, высказывал своё личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом можно обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знания художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т.д.

Очевидны три структурные части практического занятия: Предваряющая (подготовка к занятию), непосредственно само практическое занятие (обсуждение вопросов темы в группе) и завершающая часть (последующая работа студентов по устранению

обнаружившихся пробелов в знаниях).

Не только само практическое занятие, но и предваряющая, и заключающая части его являются необходимыми звеньями целостной системы усвоения вынесенной на обсуждение темы.

Прежде всего, следует уяснить предложенный план занятия, осмыслить вынесенные для обсуждения вопросы, место каждого из вопросов раскрытия темы практического занятия. И в этом большая роль принадлежит преподавателю.

Подготовка к практическому занятию активизирует работу с книгой, требует обращения к литературе, учит рассуждать. В процессе подготовке к практическому занятию закрепляются и уточняются уже известные и уточняются новые категории, «язык» становится богаче. Сталкиваясь в ходе подготовки с недостаточно понятными моментами темы, студенты находят ответы самостоятельно или фиксируют свои вопросы для постановки и уяснения их на самом практическом занятии.

В процессе подготовки, прорабатывая предложенные вопросы, следует определить для себя один-два из них (можно, конечно и больше), в которых студент чувствует себя наиболее уверенно и в качестве консультанта или оппонента намерен задать тон на практическом занятии.

На втором этапе практического занятия студентами осуществляется весьма объемная работа по углубленному проникновению в суть вынесенной для обсуждения проблемы. На практическом занятии каждый имеет возможность критически оценить свои знания, сравнить со знаниями и умениями излагать других студентов, сделать выводы о необходимости более углубленной и ответственной работы над обсуждаемыми проблемами.

В ходе практического занятия каждый должен опираться на свои конспекты, сделанные на лекции, собственные выписки из учебников, первоисточников.

Требования к знаниям и умениям студентов:

По части «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

студенты должны знать:

- элементы линейной алгебры (матрицы, определители матрицы, операции над матрицами, методы решения систем линейных уравнений),
- основные понятия векторной алгебры и аналитической геометрии (понятие вектора, операции над векторами, система координат на плоскости и в пространстве, задание линий на плоскости, задание линий и поверхностей в пространстве);

студенты должны уметь:

- работать с матрицами (выполнять операции над матрицами, определять ранг матрицы, приводить матрицы к ступенчатому виду, находить матрицу, обратную данной),
- вычислять определители матрицы различными способами,
- решать системы линейных уравнений (выяснить вопрос о совместимости систем линейных уравнений, применять метод обратной матрицы, метод Крамера и метод Гаусса для решения систем линейных уравнений),
- выполнять операции над векторами,
- задавать различные линии на плоскости, линии и поверхности в пространстве.

–

По части «Математический анализ»

студенты должны знать:

- основные понятия теории функций действительного переменного (определение функции, простейшие элементарные функции, операции над функциями, понятие сложной функции, классификация функций),
- понятия и теоремы теории пределов (определение предела, основную теорему о пределах, арифметические свойства пределов, бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства, первый и второй замечательные пределы, непрерывные функции

- и их свойства, классификацию точек разрыва),
- определения, теоремы и приложения дифференциального исчисления (определения производной и дифференциала, геометрический и физический смысл производной, таблица производных и правила дифференцирования, правило Лопиталя, применение производной для исследования функций),
  - понятия и идеи интегрального исчисления (определения и свойства первообразной, неопределенного, определенного и несобственного интегралов, основные методы интегрирования, геометрические и физические приложения интегрального исчисления),
  - основные понятия теории функций многих переменных (понятие функции многих переменных, дифференциальное и интегральное исчисление функции многих переменных),
  - типы дифференциальных уравнений и методы их решения,
  - понятия и идеи теории числовых и функциональных рядов (определения числового и функционального рядов, признаки сходимости числовых рядов, область сходимости функциональных рядов, ряды Тейлора и Маклорена, ряд Фурье);
  - теорию погрешностей, основные численные методы алгебры, математического анализа, обработки экспериментальных данных, границы применимости методов, устойчивость и сложность алгоритмов (численного интегрирования).

студенты должны уметь:

- находить область определения функции одной переменной,
- вычислять пределы последовательностей и функций,
- проводить классификацию точек разрыва,
- находить производные и дифференциал произвольной функции,
- исследовать поведение функций и строить графики функций,
- использовать различные методы интегрирования для вычисления неопределенных и определенных интегралов,
- применять интегральное исчисление для решения некоторых геометрических и физических задач,
- исследовать на сходимость несобственные интегралы,
- находить область определения функции многих переменных,
- находить частные производные,
- решать линейные дифференциальные уравнения 1-го, 2-го и более высоких порядков,
- исследовать числовые ряды на сходимость, находить область сходимости степенных рядов,
- раскладывать функции в ряды Тейлора и Фурье,
- выбирать соответствующий задаче численный метод.

По части «Теория вероятностей и математическая статистика»

Студенты должны знать:

- основные понятия теории вероятности (понятия случайного события, операций над событиями, случайной величины, случайного процесса),
- аксиоматику теории вероятности,
- различные подходы к определению вероятности,
- теоремы сложения и умножения вероятностей,
- способы задания и характеристики случайных величин,
- виды распределений случайных величин,
- закон больших чисел и центральную предельную теорему,
- основные понятия математической статистики (понятия генеральной и выборочной совокупности, вариационного ряда, полигона частот и гистограммы),
- оценки генеральной средней и дисперсии признака,



- методы проверки статистических гипотез,
- отдельные виды случайных процессов и их свойства,
- приложения основных понятий и методов изучаемой дисциплины в естествознании и технике.

Студенты должны уметь:

- находить выражения для событий, применяя различные операции над событиями,
- вычислять вероятность событий, пользуясь возможными подходами к определению вероятности и основными теоремами теории вероятности,
- задавать дискретные случайные величины,
- определять виды распределений случайных величин,
- находить характеристики случайных величин,
- составлять распределение частот по некоторой выборке,
- находить точечные и интервальные оценки параметров распределения генеральной совокупности по выборочной совокупности,
- пользоваться различными критериями для проверки гипотез.