

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра ППХ
Заведующий кафедрой ППХ

Е.С. Ашпиз

25 июня 2019 г.

Кафедра «Высшая и вычислительная математика»

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

Специальность: 23.05.06 – Строительство железных дорог,
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Управление техническим состоянием
железнодорожного пути

Квалификация выпускника: Инженер путей сообщения

Форма обучения: очно-заочная

Год начала подготовки 2019

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 5 25 июня 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии М.Ф. Гуськова	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 19 24 июня 2019 г. Заведующий кафедрой Е.С. Ашпиз
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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: 6131
Подписал: Заведующий кафедрой Ашпиз Евгений
Самуилович
Дата: 24.06.2019

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

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Математическое моделирование систем и процессов

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;	<p>ОПК-1.1 Знает основы высшей математики, способен представить мате-матическое описание процессов, использует навыки математи-ческого описания моделируемого процесса (объекта) для ре-шения инженерных задач.</p> <p>ОПК-1.2 Демонстрирует знания основных понятий и фундаментальных законов физики, применяет методы теоретического и экспери-ментального исследования физических явлений, процессов и объектов.</p> <p>ОПК-1.3 Знает основные понятия и законы химии, способен объяснять сущность химических явлений и процессов.</p> <p>ОПК-1.4 Применяет для решения экологических проблем инженерные методы и современные научные знания о проектах и конструкциях технических устройств, предусматривающих сохранение экологического равновесия и обеспечивающих безопасность жизнедеятельности.</p> <p>ОПК-1.5 Способен выполнить мониторинг, прогнозирование и оценку экологической безопасности действующих, вновь строящихся и реконструируемых объектов.</p> <p>ОПК-1.6 Использует физико-математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях.</p> <p>ОПК-1.7 Использует методы математического анализа и моделирования для обоснования принятия решений в профессиональной деятельности.</p> <p>ОПК-1.8 Определяет силы реакций, действующих на тело, скорости ускорения точек тела в различных видах движений, анализирует кинематические схемы механических систем.</p> <p>ОПК-1.9 Применяет законы механики для выполнения проектирования и расчета транспортных объектов.</p> <p>ОПК-1.10 Знает методы геодезических измерений, способен выбрать для решения инженерной задачи методику их выполнения и провести измерения.</p> <p>ОПК-1.11 Использует основные положения теории вероятностей и математической статистики для расчета погрешностей и уравнивания результатов геодезических измерений, выполняет инженерно-геодезические расчеты и оценку точности геодезических работ на основе методов математического анализа и моделирования.</p> <p>ОПК-1.12 Использует методы естественных наук для решения задач инженерной геологии, знает основные физико-геологические и инженерно-геологические процессы, условия и причины их возникновения, влияние на инженерные сооружения и методы борьбы с ними; способен оценить существующую инженерно-геологическую</p>

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
		<p>и гидрогеологическую обстановку и спрогнозировать возможное развитие этих процессов и их влияние на инженерное сооружение и окружающую среду.</p> <p>ОПК-1.13 Использует методы естественных наук для решения задач гидравлики и гидрологии, знает основные физические свойства жидкостей; законы статики и динамики жидких тел, силы, действующие в жидкости; способен определять гидравлические характеристики физических свойств жидкостей; рассчитывать силы, действующие в жидкости; применять законы гидростатики и гидродинамики для решения инженерных задач.</p>
2	<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий.</p>	<p>УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию (задачу). Выделяет базовые составляющие проблемной ситуации (задачи).</p> <p>УК-1.2 Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации. Выбирает, на основе критического анализа, наиболее приемлемое решение.</p> <p>УК-1.3 Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.</p> <p>УК-1.4 Осуществляет поиск и систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций.</p> <p>УК-1.5 Вырабатывает стратегию действий для построения алгоритмов решения поставленных задач.</p>

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	176	36,15	40,15	52,15	48,15
Аудиторные занятия (всего):	176	36	40	52	48
В том числе:					
лекции (Л)	56	12	12	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	120	24	28	36	32
Самостоятельная работа (всего)	328	72	68	92	96
Экзамен (при наличии)	72	0	36	0	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	576	108	144	144	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	16.0	3.0	4.0	4.0	5.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КРаб (2), КРаб (3), РГР (2), ТК	КРаб (3), РГР (2), ТК	КРаб (3), РГР (2), ТК	КРаб (2), РГР (2), ТК	КРаб (2), РГР (2), ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Диф.зачёт, Экзамен	Диф.зачёт	Экзамен	Диф.зачёт	Экзамен

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.	0		8		5	13	
2	1	Тема 1.1 Понятие матрицы. Действия над матрицами.	0		8			8	
3	1	Тема 1.2 Обратная матрица.	0					0	
4	1	Тема 1.3 Определители n-ного порядка. Свойства. Вычисление определителей n-ного порядка.	0				2	2	
5	1	Раздел 2 ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ.	0		4		32	36	Диф.зачёт, КРаб, РГР, ТК
6	1	Тема 2.2 Скалярное произведение векторов. Векторное произведение. Смешанное произведение векторов.	0				6	6	
7	1	Тема 2.5 Система координат на плоскости. Прямая на плоскости и в пространстве.	0				6	6	
8	1	Тема 2.6 Уравнение плоскости. Угол между двумя плоскостями.	0				6	6	
9	1	Тема 2.7 Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Линии второго порядка на плоскости. Поверхности второго порядка.	0				12	12	
10	1	Раздел 3 ПРЕДЕЛ ФУНКЦИИ.	6		18		27	51	Диф.зачёт, КРаб, РГР, ТК
11	1	Тема 3.3 Предел функции в точке и в ∞ . Основные теоремы о пределах.	0				13	13	
12	1	Раздел 4 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ	6		6		8	20	

№ 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 ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.							
13	1	Тема 4.1 Понятие производной функции.	2					2	
14	1	Тема 4.2 Таблица производных	2					2	
15	1	Тема 4.4 Правило Лопиталя	0				2	2	
16	1	Тема 4.5 Применение первой производной к исследованию функций.	2					2	
17	2	Тема 3.6 Непрерывность функции. Точки разрыва.			12			12	
18	2	Раздел 5 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.	12		6		19	37	КРаб
19	2	Тема 5.1 Определения первообразной функции и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.					10	10	
20	2	Тема 5.2 Непосредственное интегрирование.	2					2	
21	2	Тема 5.3 Метод подстановки. Интегрирование по частям.	2					2	
22	2	Тема 5.5 Разложение рациональной функции на элементарные дроби, интегрирование рациональных дробей.	2					2	
23	2	Тема 5.6 Интегрирование иррациональных функций	2					2	
24	2	Тема 5.8 Интегрирование тригонометрических функций.	2					2	
25	2	Тема 5.11 Вычисление площади криволинейной трапеции,	0				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
		длины дуги кривой, объема тел вращения, площади поверхности вращения, работы переменной силы.							
26	2	Тема 5.12 Понятие несобственного интеграла. Признак сходимости несобственных интегралов.	2					2	
27	2	Раздел 6 ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ	0		2		27	29	ТК
28	2	Тема 6.1 Понятие функции нескольких переменных.	0				2	2	
29	2	Тема 6.3 Нахождение производных от функции нескольких переменных	0				2	2	
30	2	Тема 6.4 Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	0				2	2	
31	2	Тема 6.5 Экстремум функции двух переменных.	0				2	2	
32	2	Раздел 7 ДВОЙНОЙ ИНТЕГРАЛ.	0		2		9	11	
33	2	Тема 7.1 Понятие двойного интеграла. Свойства. Вычисление двойного интеграла. Расстановка пределов интегрирования. Двойные интегралы в полярных координатах.	0				2	2	
34	2	Раздел 8 ТРОЙНОЙ ИНТЕГРАЛ.	0		2		4	6	
35	2	Тема 8.1 Понятие тройного интеграла. Свойства. Вычисление тройного интеграла. Цилиндрические координаты. Вычисление величин посредством тройного интеграла.	0				2	2	РГР
36	2	Раздел 9 КРИВОЛИНЕЙНЫЙ ИНТЕГРАЛ.	0		2		5	7	КРаб, ТК

№ 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
37	2	Тема 9.1 Криволинейный интеграл I рода. Свойства. Вычисление криволинейного интеграла I рода.	0				2	2	
38	2	Раздел 10 ПОВЕРХНОСТНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ.			0		3	3	
39	2	Раздел 11 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ПОЛЯ.			2		1	39	КРаб, Экзамен
40	3	Раздел 12 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.	14		6		16	36	Диф.зачёт, КРаб, РГР, ТК
41	3	Тема 12.1 Понятие дифференциального уравнения	2				3	5	
42	3	Тема 12.2 Дифференциальные уравнения первого порядка.	2					2	
43	3	Тема 12.3 Понятие дифференциальных уравнений высших порядков.	4					4	
44	3	Тема 12.4 Типы уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка.	4					4	
45	3	Тема 12.5 Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	2				6	8	
46	3	Раздел 13 РЯДЫ	2		30		76	108	
47	3	Тема 13.1 Понятия числового ряда, сходимости ряда.	0		2		2	4	
48	3	Тема 13.2 Исследование рядов на сходимость с помощью необходимого условия сходимости, интегрального признака сходимости и признаков сравнений.	0		2		2	4	
49	3	Тема 13.3 Исследование рядов с	2		2			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
		неотрицательными членами на сходимость с помощью признаков Даламбера, Коши.							
50	3	Тема 13.4 Исследование знакопеременяющихся рядов на абсолютную и условную сходимость.	0		2		2	4	
51	3	Тема 13.5 Нахождение области сходимости степенного ряда.	0		2		2	4	
52	3	Тема 13.6 Разложение элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена.	0		2		2	4	
53	3	Тема 13.7 Разложение функций в ряд Фурье.	0				2	2	
54	4	Раздел 14 СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ.	4		6		14	24	
55	4	Тема 14.1 Элементы комбинаторики. Подходы к определению понятия вероятности. Сложение и умножение вероятностей.	2				10	12	
56	4	Тема 14.2 Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний.	2					2	
57	4	Раздел 15 СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ.	10		16		20	46	ТК
58	4	Тема 15.1 Дискретные случайные величины.	2					2	
59	4	Тема 15.2 Законы распределения дискретных случайных величин. Характеристики дискретных случайных величин. Непрерывные случайные величины.	2					2	
60	4	Тема 15.3 Функция распределения случайной величины. Плотность распределения случайной величины. Характеристики	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
		непрерывной случайной величины.							
61	4	Тема 15.4 Законы распределения непрерывной случайной величины. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел (теорема Чебышева). Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема Ляпунова.	4					4	
62	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	0				4	4	
63	4	Раздел 16 ЭЛЕМЕНТЫ СТАТИСТИКИ.	2		10		62	110	КРаб, РГР, Экзамен
64	4	Тема 16.1 Выборочный метод. Оценки параметров распределения.	2		2			4	
65	4	Тема 16.2 Проверка статистических гипотез. Метод статистических испытаний.	0				34	34	
66		Тема 3.4 Раскрытие неопределенностей.							
67		Тема 3.5 Первый и второй замечательные пределы.							
68		Тема 4.3 Правила вычисления производных.							
69		Тема 4.6 Применение первой производной к исследованию функций.							
70		Тема 5.10 Понятие и свойства определенного интеграла.							

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Вычисление определенного интеграла.							
71		Всего:	56		120		328	576	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 120 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 1 ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ.	Понятие матрицы. Действия над матрицами.	8
2	1	РАЗДЕЛ 2 ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ.	Действия над векторами. Проекция вектора на ось. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение. Смешанное произведение векторов.	2
3	1	РАЗДЕЛ 2 ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ.	Способы задания уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых на плоскости. Способы задания уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве.	2
4	2	РАЗДЕЛ 3 ПРЕДЕЛ ФУНКЦИИ.	Непрерывность функции. Точки разрыва.	12
5	1	РАЗДЕЛ 3 ПРЕДЕЛ ФУНКЦИИ.	Первый замечательный предел.	2
6	1	РАЗДЕЛ 3 ПРЕДЕЛ ФУНКЦИИ.	Непрерывные функции. Точки разрыва.	2
7	1	РАЗДЕЛ 3 ПРЕДЕЛ ФУНКЦИИ.	Системы линейных уравнений. Метод Гаусса.	2
8	1	РАЗДЕЛ 4 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.	Понятие производной. Вычисление производной по определению. Таблица производных простейших элементарных функций. Правила дифференцирования функций.	2
9	1	РАЗДЕЛ 4 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.	Теорема Лопиталя. Раскрытие неопределенностей вида $\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, \dots$	2
10	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
11	2	РАЗДЕЛ 5 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.	Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных 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.	Интегрирование дифференциальных биномов. Сведение интегрирования иррациональных, тригонометрических и трансцендентных функций к интегрированию рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.	2
13	2	РАЗДЕЛ 5 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.	Исследование несобственных интегралов на сходимость. Несобственные интегралы по бесконечному промежутку. Несобственные интегралы от неограниченных функций.	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 7 ДВОЙНОЙ ИНТЕГРАЛ.	Вычисление двойного интеграла. Расстановка пределов интегрирования	2
16	2	РАЗДЕЛ 8 ТРОЙНОЙ ИНТЕГРАЛ.	Вычисление тройного интеграла. Цилиндрические координаты. Вычисление величин посредством тройного интеграла.	2
17	2	РАЗДЕЛ 9 КРИВОЛИНЕЙНЫЙ ИНТЕГРАЛ.	Вычисление криволинейного интеграла II рода. Формула Остроградского-Грина. Применение криволинейного интеграла II рода.	2
18	2	РАЗДЕЛ 11 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ПОЛЯ.	Понятие поля. Основные характеристики. Скалярное поле. Векторное поле.	2
19	3	РАЗДЕЛ 12 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.	Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка.	2
20	3	РАЗДЕЛ 12 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.	Уравнения Бернулли. Однородные дифференциальные уравнения	2
21	3	РАЗДЕЛ 12 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.	Решение уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка. Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.	2
22	3	РАЗДЕЛ 13 РЯДЫ	Понятия числового ряда, сходимости ряда.	2
23	3	РАЗДЕЛ 13 РЯДЫ	Исследование рядов на сходимость с помощью необходимого условия сходимости, интегрального признака сходимости и признаков сравнений.	2
24	3	РАЗДЕЛ 13 РЯДЫ	Исследование рядов с неотрицательными членами на сходимость с помощью признаков Даламбера, Коши.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
25	3	РАЗДЕЛ 13 РЯДЫ	Исследование знакопеременных рядов на абсолютную и условную сходимость.	2
26	3	РАЗДЕЛ 13 РЯДЫ	Нахождение области сходимости степенного ряда.	2
27	3	РАЗДЕЛ 13 РЯДЫ	Разложение элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена.	2
28	3	РАЗДЕЛ 13 РЯДЫ	Исследование рядов на сходимость с помощью необходимого условия сходимости, интегрального признака сходимости и признаков сравнений	4
29	3	РАЗДЕЛ 13 РЯДЫ	Исследование рядов с неотрицательными членами на сходимость с помощью признаков Даламбера, Коши.	4
30	3	РАЗДЕЛ 13 РЯДЫ	Исследование знакопеременных рядов на абсолютную и условную сходимость.	2
31	3	РАЗДЕЛ 13 РЯДЫ	Нахождение области сходимости степенного ряда. Разложение элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена.	4
32	3	РАЗДЕЛ 13 РЯДЫ	Контрольная работа №2 «Ряды».	4
33	4	РАЗДЕЛ 14 СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ.	Элементы комбинаторики. Подходы к определению понятия вероятности. Сложение и умножение вероятностей.	4
34	4	РАЗДЕЛ 14 СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ.	Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний. Дискретные случайные величины. Законы распределения дискретных случайных величин.	2
35	4	РАЗДЕЛ 15 СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ.	Характеристики дискретных случайных величин. Непрерывные случайные величины. Функция распределения случайной величины. Плотность распределения случайной величины. Характеристики непрерывной случайной величины.	4
36	4	РАЗДЕЛ 15 СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ.	Законы распределения непрерывной случайной величины. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел (теорема Чебышева). Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема Ляпунова	2
37	4	РАЗДЕЛ 15 СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ.	Системы случайных величин. Условные плотности, зависимость и независимость случайных величин, корреляционный момент.	4

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
38	4	РАЗДЕЛ 15 СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ.	Понятие случайного процесса. Описание случайных процессов. Стационарный случайный процесс. Корреляционные функции.	4
39	4	РАЗДЕЛ 15 СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ.	Контрольная работа №1. «Теория вероятностей»	2
40	4	РАЗДЕЛ 16 ЭЛЕМЕНТЫ СТАТИСТИКИ.	Выборочный метод. Оценки параметров распределения.	2
41	4	РАЗДЕЛ 16 ЭЛЕМЕНТЫ СТАТИСТИКИ.	Выборочный метод. Оценки параметров распределения. Проверка статистических гипотез. Метод статистических испытаний.	4
42	4	РАЗДЕЛ 16 ЭЛЕМЕНТЫ СТАТИСТИКИ.	Проверка статистических гипотез.	4
ВСЕГО:				120/0

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.	Определители n-ного порядка. Свойства. Вычисление определителей n-ного порядка.	2
2	1	РАЗДЕЛ 1 ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ.	Матрицы. Действия над матрицами. Нахождение обратной матрицы. Вычисление определителей -го порядка. Решение систем уравнений методом Крамера	2
3	1	РАЗДЕЛ 1 ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	1
4	1	РАЗДЕЛ 2 ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ.	Скалярное произведение векторов. Векторное произведение. Смешанное произведение векторов.	6
5	1	РАЗДЕЛ 2 ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ.	Система координат на плоскости. Прямая на плоскости и в пространстве.	6
6	1	РАЗДЕЛ 2 ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ.	Уравнение плоскости. Угол между двумя плоскостями.	6
7	1	РАЗДЕЛ 2 ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ.	Взаимное расположение прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью. Линии второго порядка на плоскости. Поверхности второго порядка.	12
8	1	РАЗДЕЛ 2 ВЕКТОРНАЯ АЛГЕБРА. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	2
9	1	РАЗДЕЛ 3 ПРЕДЕЛ ФУНКЦИИ.	Предел функции в точке и в . Основные теоремы о пределах.	13
10	1	РАЗДЕЛ 3 ПРЕДЕЛ ФУНКЦИИ.	Основные элементарные функции. Предел последовательности. Предел функции.	4
11	1	РАЗДЕЛ 3 ПРЕДЕЛ ФУНКЦИИ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	10
12	1	РАЗДЕЛ 4 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.	Правило Лопиталья	2
13	1	РАЗДЕЛ 4 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.	Правила дифференцирования функций. Производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. Производная функций, заданных параметрически.	1

14	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.	5
15	2	РАЗДЕЛ 5 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.	Определения первообразной функции и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.	10
16	2	РАЗДЕЛ 5 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.	Вычисление площади криволинейной трапеции, длины дуги кривой, объема тел вращения, площади поверхности вращения, работы переменной силы.	4
17	2	РАЗДЕЛ 5 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.	Понятия и свойства первообразной и неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Метод подстановки.	3
18	2	РАЗДЕЛ 5 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	2
19	2	РАЗДЕЛ 6 ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ	Понятие функции нескольких переменных.	2
20	2	РАЗДЕЛ 6 ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ	Нахождение производных от функции нескольких переменных	2
21	2	РАЗДЕЛ 6 ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ	Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	2
22	2	РАЗДЕЛ 6 ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ	Экстремум функции двух переменных.	2
23	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
24	2	РАЗДЕЛ 6 ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ	Производная функции по направлению. Градиент функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	2
25	2	РАЗДЕЛ 6 ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ	Экстремум функции двух переменных.	3
26	2	РАЗДЕЛ 6 ФУНКЦИИ	Контрольная работа №2. «Функции нескольких переменных»	2

		НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ		
27	2	РАЗДЕЛ 6 ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	10
28	2	РАЗДЕЛ 7 ДВОЙНОЙ ИНТЕГРАЛ.	Понятие двойного интеграла. Свойства. Вычисление двойного интеграла. Расстановка пределов интегрирования. Двойные интегралы в полярных координатах.	2
29	2	РАЗДЕЛ 7 ДВОЙНОЙ ИНТЕГРАЛ.	Двойные интегралы в полярных координатах. Геометрические приложения двойного интеграла. Приложение двойного интеграла к задачам механики.	2
30	2	РАЗДЕЛ 7 ДВОЙНОЙ ИНТЕГРАЛ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	5
31	2	РАЗДЕЛ 8 ТРОЙНОЙ ИНТЕГРАЛ.	Понятие тройного интеграла. Свойства. Вычисление тройного интеграла. Цилиндрические координаты. Вычисление величин посредством тройного интеграла.	2
32	2	РАЗДЕЛ 8 ТРОЙНОЙ ИНТЕГРАЛ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	2
33	2	РАЗДЕЛ 9 КРИВОЛИНЕЙНЫЙ ИНТЕГРАЛ.	Криволинейный интеграл I рода. Свойства. Вычисление криволинейного интеграла I рода.	2
34	2	РАЗДЕЛ 9 КРИВОЛИНЕЙНЫЙ ИНТЕГРАЛ.	Вычисление криволинейного интеграла I рода. Вычисление величин посредством криволинейного интеграла I рода.	2
35	2	РАЗДЕЛ 9 КРИВОЛИНЕЙНЫЙ ИНТЕГРАЛ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	1
36	2	РАЗДЕЛ 10 ПОВЕРХНОСТНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ.	Вычисление поверхностного интеграла I рода. Применение поверхностного интеграла I рода. Вычисление поверхностного интеграла II рода.	2
37	2	РАЗДЕЛ 10 ПОВЕРХНОСТНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	1
38	2	РАЗДЕЛ 11 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ПОЛЯ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	1
39	3	РАЗДЕЛ 12 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.	Понятие дифференциального уравнения	3
40	3	РАЗДЕЛ 12 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.	Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	6

41	3	РАЗДЕЛ 12 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.	Контрольная работа №1. «Дифференциальные уравнения»	2
42	3	РАЗДЕЛ 12 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	5
43	3	РАЗДЕЛ 13 РЯДЫ	Понятия числового ряда, сходимости ряда.	2
44	3	РАЗДЕЛ 13 РЯДЫ	Исследование рядов на сходимость с помощью необходимого условия сходимости, интегрального признака сходимости и признаков сравнений.	2
45	3	РАЗДЕЛ 13 РЯДЫ	Исследование знакочередующихся рядов на абсолютную и условную сходимость.	2
46	3	РАЗДЕЛ 13 РЯДЫ	Нахождение области сходимости степенного ряда.	2
47	3	РАЗДЕЛ 13 РЯДЫ	Разложение элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена.	2
48	3	РАЗДЕЛ 13 РЯДЫ	Разложение функций в ряд Фурье.	2
49	3	РАЗДЕЛ 13 РЯДЫ	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	64
50	4	РАЗДЕЛ 14 СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ.	Элементы комбинаторики. Подходы к определению понятия вероятности. Сложение и умножение вероятностей.	10
51	4	РАЗДЕЛ 14 СЛУЧАЙНЫЕ СОБЫТИЯ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	4
52	4	РАЗДЕЛ 15 СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ.	Системы случайных величин. Условные плотности, зависимость и независимость случайных величин, корреляционный момент. Понятие случайного процесса. Описание случайных процессов. Стационарный случайный процесс. Корреляционные функции	4
53	4	РАЗДЕЛ 15 СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	16
54	4	РАЗДЕЛ 16 ЭЛЕМЕНТЫ СТАТИСТИКИ.	Проверка статистических гипотез. Метод статистических испытаний.	34
55	4	РАЗДЕЛ 16 ЭЛЕМЕНТЫ СТАТИСТИКИ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	28
ВСЕГО:				328

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	Все разделы
2	Сборник задач по высшей математике	В.П. Минорский	Наука, 2014	Все разделы
3	Теория вероятностей и математическая статистика	В.Е. Гмурман	«Высшая школа», 2012	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Линейная алгебра в примерах и задачах	А.С. Бортаковский	«Высшая школа», 2010	Все разделы
5	Высшая математика	В.С. Шипачев	«Высшая школа», 2010	Все разделы
6	Дифференциальные уравнения. Примеры и задачи. Учебное пособие	А.В. Ряднов	МИИТ, 2009	Все разделы

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, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

При изучении учебной дисциплины «Математика» необходимо наличие:

- лекций в печатном или электронном виде, соответствующих разделам программы;
- учебников и учебных пособий, методических указаний, сборников задач (в количестве, достаточном для студентов каждой группы);
- тестовых заданий (в печатном и электронном виде);
- контрольных заданий и вопросов по каждому разделу учебной дисциплины

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

Аудитории для проведения занятий должны быть оснащены:

- мультимедийным оборудованием (используется в лекционной форме занятий): способствует повышению интереса к новому учебному материалу, увеличивает объём усваиваемой информации; позволят в ходе лекции осуществлять контроль, выполняющий функцию проверки уровня восприятия и усвоения студентами учебного материала, отдельных его положений, а также функцию повышения активности студентов;
- компьютерным оборудованием (используется на практических занятиях при подготовке и проведении тестирования с целью текущего и итогового контроля)

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 выразить и обосновать 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 подготовки 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 объёмная работа по углублённому 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 углублённой 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 (выяснять 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 теорема 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 Лопиталья, 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.