

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»**

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра УЭРИБТ  
Заведующий кафедрой УЭРИБТ



В.А. Шаров

16 мая 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



В.С. Тимонин

15 апреля 2022 г.



Кафедра «Высшая и вычислительная математика»

Автор Арутюнян Елена Бабкеновна, к.п.н., доцент

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Математика**

Специальность:	<u>23.05.04 – Эксплуатация железных дорог</u>
Специализация:	<u>Магистральный транспорт</u>
Квалификация выпускника:	<u>Инженер путей сообщения</u>
Форма обучения:	<u>очно-заочная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 21 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой  В.А. Шаров
--	---

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: 168679  
Подписал: Заведующий кафедрой Шаров Виктор Александрович  
Дата: 15.05.2018

Москва 2022 г.

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1) Изучение основ математических наук – математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и других – в объеме, необходимом для современного специалиста в области ЭЖД, а также выработка навыков в использования математических выводов: при изучении последующих специальных дисциплин, в курсовом и дипломном проектировании и, в дальнейшем, в самостоятельной работе.
- 2) Выработка навыков самостоятельной работы у студентов – будущих специалистов в области ЭЖД: при освоении основного курса (т.е. материала лекций и практических занятий) и в рамках самостоятельной и индивидуальной работы студентов, контролируемой преподавателем.
- 3) Получение знаний и навыков, требующихся при использовании компьютеров (вычислительные алгоритмы, математическое моделирование).

## **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**

### 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 способностью применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;	<p>Знать и понимать: Знать и понимать главные правила обработки ре-зультатов экспериментов.</p> <p>Уметь: Уметь проанализировать полученную аналитиче-скую модель.</p> <p>Владеть: Владеть способностью анализа и обработки резуль-татов.</p>
2	ПК-16 способностью к проведению технико-экономического анализа, комплексному обоснованию принимаемых решений, поиску путей оптимизации транспортных процессов, а также к оценке результатов;	<p>Знать и понимать: Знать основные инструменты технико-экономического анализа</p> <p>Уметь: Уметь пути оптимизации транспортных процессов</p> <p>Владеть: Владеть навыками технико-экономического анализа при организации транспортных процессов</p>
3	ПК-17 способностью использовать в работе основные методы и модели управления инновационными процессами;	<p>Знать и понимать: Знать и понимать теории систем линейных уравне-ний и матричного исчисления.</p> <p>Уметь: Уметь использовать в работе методы управления инновационными процессами.</p> <p>Владеть: Владеть основными подходами к решению задач математического анализа.</p>
4	ПК-26 готовностью к анализу исследовательских задач в области профессиональной деятельности;	<p>Знать и понимать: Знать и понимать: иметь понятие о математической модели реальной зависимости (реального процесса).</p> <p>Уметь: Уметь использовать различные информационные источники.</p> <p>Владеть: Владеть способностью анализировать исследова-тельские задачи в областях профессиональной дея-тельности на основе источников информации.</p>
5	ПК-27 способностью к проведению научных исследований и экспериментов, анализу, интерпретации и моделированию на основе существующих научных концепций отдельных явлений и процессов с формулированием аргументированных умозаключений и выводов.	<p>Знать и понимать: Знать и понимать основные принципы проведения научных исследований и экспериментов, анализу полученных в результате исследований и экспери-ментов значений.</p> <p>Уметь: Уметь проводить исследования и эксперименты на основе существующих научных концепций, форму-лировать аргументированные выводы и заключе-ния.</p> <p>Владеть: Владеть способностью формулирования аргументи-рованных заключений и выводов.</p>

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

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

17 зачетных единиц (612 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	159	64,15	43,15	28,15	24,15
Аудиторные занятия (всего):	159	64	43	28	24
В том числе:					
лекции (Л)	62	18	18	14	12
практические (ПЗ) и семинарские (С)	80	36	18	14	12
Контроль самостоятельной работы (КСР)	17	10	7	0	0
Самостоятельная работа (всего)	300	98	65	116	21
Экзамен (при наличии)	153	54	36	36	27
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	612	216	144	180	72
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	17.0	6.0	4.0	5.0	2.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК2, ТК	ПК2, ТК	ПК2, ТК	ПК2, ТК	ПК2, ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен	Экзамен	Экзамен	Экзамен	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 Векторная алгебра и аналитическая геометрия.	0/3		0/3	7	61	68/6	
2	1	Тема 1.1 Основные понятия аналитической геометрии. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Уравнение линии как множества точек.	0/0		0/0	2	0	2/0	
3	1	Тема 1.5 Скалярное произведение векторов, его свойства и приложения. Векторное произведение. Смешанное произведение.	0/1		0/1		1	1/2	
4	1	Тема 1.6 Прямые и плоскости. Уравнение прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых. Уравнение плоскости в пространстве.	0/1		0/1		0	0/2	
5	1	Тема 1.7 Уравнение прямой в пространстве. Взаимное расположение плоскостей и прямых в пространстве.	0/1		0/1		0	0/2	
6	1	Раздел 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	18/5		36/11	3	37	148/16	
7	1	Тема 2.3 Сложные функции.	0		2/1	1	1	4/1	
8	1	Тема 2.4 Пределы. Предел последовательности и предел функции.	0/0		2		1	3/0	

№ 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
		Бесконечно малые величины. Основные теоремы о пределах. Бесконечно большие величины.							
9	1	Тема 2.5 Односторонние пределы. 1-й и 2-й замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.	0/0		2		1	3/0	
10	1	Тема 2.6 Основные эквивалентности и примеры отыскания пределов с их помощью.	0		2		1	3	
11	1	Тема 2.7 Непрерывные функции, их свойства. Классификация точек разрыва.	0		2	1	1	4	
12	1	Тема 2.8 Производные и дифференциалы. Производная: определение, механический и геометрический смысл.	0/0		2/1		1	3/1	
13	1	Тема 2.9 Основные свойства производной. Производные основных элементарных функций.	0/0		2/1		1	3/1	
14	1	Тема 2.10 Производная сложной функции.	2/0		2/1		2	6/1	ТК
15	1	Тема 2.11 Производная обратной, неявной, параметрически заданной функции.	0/0		2/1		1	3/1	
16	1	Тема 2.12 Касательная. Дифференциал, его геометрический смысл и приложения.	1		2		1	4	
17	1	Тема 2.13 Производные и	1		2		0	3	

№ 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
		дифференциалы высших порядков.							
18	1	Тема 2.14 Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения. Экстремум, необходимое условие экстремума (теорема Ферма).	1/1		2/1		0	3/2	
19	1	Тема 2.15 Теорема Лагранжа. Правила Лопиталья.	2/1		2/1		0	4/2	
20	1	Тема 2.16 Сравнение поведения функций $ax, x^a, \log_a(x)$ при $x^a \rightarrow ?$ .	2/1		2/1		1	5/2	
21	1	Тема 2.17 Признаки постоянства и монотонности функций.	2/1		2/1		1	5/2	
22	1	Тема 2.18 Необходимые и достаточные условия экстремума, использующие первую производную.	2/1		2/1		1	5/2	
23	1	Тема 2.19 Геометрические и физические примеры. Условия экстремума, использующие вторую производную.	1/0		2/1		1	4/1	
24	1	Тема 2.20 Выпуклость функции; точки перегиба. Асимптоты; общая схема исследования функции и построение её графика.	1		2		1	4	
25	1	Тема 2.21 Формула Тейлора. Формула Тейлора для многочлена. Многочлен Тейлора: общее понятие, остаточный член в форме Лагранжа.	2				1	3	
26	1	Тема 2.22 Численное решение алгебраических	1			1	2	4	ПК2



№ 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
		уравнений. Общие понятия. Метод хорд; метод касательных							
27	1	Экзамен						54	Экзамен
28	2	Раздел 3 Линейная алгебра.	0/0		2/6	2	10	14/6	
29	2	Тема 3.2 Ранг матрицы, линейная зависимость и линейная независимость векторов-строк, векторов-столбцов. Собственные числа и собственные векторы матрицы.	0/0		0/1	0	2	2/1	
30	2	Тема 3.3 Системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.	0/0					0/0	
31	2	Тема 3.4 Методы решения систем линейных уравнений: метод Крамера и метод обратной матрицы; метод Гаусса.	0/0		2		4	6/0	
32	2	Раздел 4 Интегральное исчисление функций одной переменной.	0/4		8/6	4	44	56/10	
33	2	Тема 4.2 Простейшие правила интегрирования.	0/0		0/1		10	10/1	
34	2	Тема 4.3 Замена переменной и интегрирование по частям.	0		0/1	3		3/1	
35	2	Тема 4.4 Интегрирование некоторых классов функций. Интегрирование рациональных дробей.	0/0		0/1	1		1/1	
36	2	Тема 4.5 Интегрирование тригонометрических функций.	0/0		2/1			2/1	
37	2	Тема 4.7 Определенный интеграл и его применение.	0/1					0/1	

№ 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
		Геометрический смысл определенного интеграла, теорема о среднем.							
38	2	Тема 4.9 Формулы площади фигуры, объема тела, длины дуги.	0/1					0/1	
39	2	Тема 4.10 Координаты центра масс	0/1		2/1			2/2	
40	2	Раздел 5 Функции нескольких переменных.	4/2		2/2	1	2	9/4	
41	2	Тема 5.1 Основные понятия. Частные производные и дифференциалы. Приближенные вычисления.	0/1				2	2/1	
42	2	Тема 5.2 Уравнения касательной плоскости и нормали.	0/1		2/1			2/2	
43	2	Тема 5.3 Производная по направлению. Градиент.	2		0/1	1		3/1	
44	2	Тема 5.4 Исследование функции двух переменных на экстремум. Производные и дифференциалы высших порядков.	2					2	
45	2	Тема 5.5 Экстремумы функций нескольких переменных: необходимые и достаточные условия.	0		0			0	
46	2	Раздел 6 Двойные и тройные интегралы.	6/2		4/2		4	14/4	
47	2	Тема 6.1 Двойной интеграл: определение и способы вычисления.	2/1		2/1			4/2	
48	2	Тема 6.2 Понятие о тройном интеграле.	2/1					2/1	
49	2	Тема 6.3 Приложения двойных	2		2/1		4	8/1	ПК2

№ 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
		и тройных интегралов.							
50	2	Раздел 7 Криволинейные интегралы.	8/2		2		5	51/2	
51	2	Тема 7.1 Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода.	2/1					2/1	ПК2
52	2	Тема 7.2 Вычисление криволинейных интегралов и приложения.	2		0		2	4	
53	2	Тема 7.3 Интегралы 2-го рода по замкнутому контуру и формула Грина.	2/1					2/1	
54	2	Тема 7.4 Восстановление функции двух переменных по ее полному дифференциалу.	2		2		3	7	
55	2	Экзамен						36	Экзамен
56	3	Раздел 8 Дифференциальные уравнения.	2/0		0/8		59	61/8	
57	3	Тема 8.2 Разделение переменных. Линейные уравнения 1-го порядка.	0/0		0			0/0	
58	3	Тема 8.2 Разделение переменных. Линейные уравнения 1-го порядка.	0/0		0/2			0/2	
59	3	Тема 8.3 Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.	0/0		0/3			0/3	
60	3	Тема 8.4 Характеристическое уравнение и общее решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.	1/0		0/3			1/3	

№ 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
61	3	Тема 8.5 Метод подбора частного решения для линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.	1		0		18	19	ТК
62	3	Раздел 9 Ряды.	3/0		0/3		30	33/3	
63	3	Тема 9.1 Общие понятия о числовых рядах; прогрессии.	0/0		0/1			0/1	
64	3	Тема 9.2 Прогрессии	1/0		0			1/0	
65	3	Тема 9.3 Необходимое условие сходимости.	0/0		0/1			0/1	
66	3	Тема 9.4 Достаточные признаки сходимости положительных рядов: признаки сравнения, признак Даламбера, интегральный признак Коши.	1/0		0			1/0	
67	3	Тема 9.5 Ряды Тейлора и Фурье: основные формулы; примеры приложений.	1		0/1		12	13/1	ПК2
68	3	Раздел 10 Основы теории вероятностей.	9/4		14/1		27	86/5	
69	3	Тема 10.1 Комбинаторика (основные понятия).	1		0			1	
70	3	Тема 10.2 Введение в теорию вероятностей. Случайные события.	1/1		1			2/1	
71	3	Тема 10.3 Классическое определение вероятности.	1/1		2			3/1	
72	3	Тема 10.4 Вероятность и частота; закон больших чисел. Алгебра событий.	1		2		4	7	ПК2

№ 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			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
73	3	Тема 10.5 Основные теоремы теории вероятностей: теорема сложения и умножения вероятностей.	1/1		3			4/1		
74	3	Тема 10.6 Зависимость и независимость событий.	1/1		2			3/1		
75	3	Тема 10.7 Формула полной вероятности и формула Байеса.	1		2			3		
76	3	Тема 10.8 Схема Бернулли. Повторные независимые испытания: формула Бернулли.	2/0		2/1		23	27/1		
77	3	Экзамен						36	Экзамен	
78	4	Раздел 11 Теория вероятностей и математическая статистика.	12/4		12/6		21	72/10		
79	4	Тема 11.2 Дискретные случайные величины. Общие понятия.	0/0		0/0		0	0/0		
80	4	Тема 11.3 Математическое ожидание и дисперсия.	0/0		0			0/0		
81	4	Тема 11.4 Основные типы дискретных распределений: биномиальный, пуассоновский, геометрический, гипергеометрический.	1		0/1			1/1		
82	4	Тема 11.5 Непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность, их свойства. Математическое ожидание и дисперсия.	1		0			1	ТК	
83	4	Тема 11.6 Основные типы непрерывных	1/0		0/1			1/1		

№ 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
		распределений. Равномерный, показательный и нормальный законы распределения.							
84	4	Тема 11.7 Числовые характеристики.			0			0	
85	4	Тема 11.8 Вероятность попадания в промежуток. Пуассоновский поток событий.	1/0		0			1/0	
86	4	Тема 11.9 Многомерные законы распределения.	1		0/1			1/1	
87	4	Тема 11.10 Независимость случайных величин и корреляция.	1		0			1	ПК2
88	4	Тема 11.11 Предельные теоремы теории вероятностей. Теорема Муавра-Лапласа.	1/0		2			3/0	
89	4	Тема 11.12 Неравенство Чебышева и теорема Чебышева.	1/1		2			3/1	ПК2
90	4	Тема 11.13 Генеральная совокупность и выборка. Полигон и гистограмма. Выборочное среднее, дисперсия, коэффициент корреляции.	1/1		2/1			3/2	
91	4	Тема 11.14 Метод наименьших квадратов и уравнение регрессии.	0/1		0			0/1	
92	4	Тема 11.15 Статистические оценки. Точечные оценки параметров случайных величин.	1/1		2/1			3/2	
93	4	Тема 11.15 Статистические оценки. Точечные оценки параметров случайных величин.	0/0		0/0		9	9/0	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
94	4	Тема 11.16 Доверительные интервалы и их построение.	1/0		2			3/0		
95	4	Тема 11.17 Проверка статистических гипотез. Ошибки 1-го и 2-го рода. Критерий Пирсона.	1/0		2			3/0		
96	4	Экзамен						27	Экзамен	
97		Всего:	62/26		80/48	17	300	612/74		

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 80 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 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Сложные функции.	2 / 1
2	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Пределы. Предел последовательности и предел функции. Бесконечно малые величины. Основные теоремы о пределах. Бесконечно большие величины.	2
3	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Односторонние пределы. 1-й и 2-й замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.	2
4	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Основные эквивалентности и примеры отыскания пределов с их помощью.	2
5	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Непрерывные функции, их свойства. Классификация точек разрыва.	2
6	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Производные и дифференциалы. Производная: определение, механический и геометрический смысл.	2 / 1



№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
7	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Основные свойства производной. Производные основных элементарных функций.	2 / 1
8	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Производная сложной функции.	2 / 1
9	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Производная обратной, неявной, параметрически заданной функции.	2 / 1
10	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Касательная. Дифференциал, его геометрический смысл и приложения.	2
11	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Производные и дифференциалы высших порядков.	2
12	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения. Экстремум, необходимое условие экстремума (теорема Ферма).	2 / 1
13	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Теорема Лагранжа. Правила Лопитала.	2 / 1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
14	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Сравнение поведения функций $ax$ , $x^?$ , $\log_a(x)$ при $x^?+?$ .	2 / 1
15	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Признаки постоянства и монотонности функций.	2 / 1
16	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Необходимые и достаточные условия экстремума, использующие первую производную.	2 / 1
17	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Геометрические и физические примеры. Условия экстремума, использующие вторую производную.	2 / 1
18	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Выпуклость функции; точки перегиба. Асимптоты; общая схема исследования функции и построение её графика.	2
19	2	РАЗДЕЛ 3 Линейная алгебра.	Методы решения систем линейных уравнений: метод Крамера и метод обратной матрицы; метод Гаусса.	2
20	2	РАЗДЕЛ 4 Интегральное исчисление функций одной переменной.	Интегрирование тригонометрических функций.	2 / 1
21	2	РАЗДЕЛ 4 Интегральное исчисление функций одной переменной.	Интегрирование некоторых иррациональных функций.	2
22	2	РАЗДЕЛ 4 Интегральное исчисление функций одной переменной.	Координаты центра масс	2 / 1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
23	2	РАЗДЕЛ 4 Интегральное исчисление функций одной переменной.	Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода.	2
24	2	РАЗДЕЛ 5 Функции нескольких переменных.	Уравнения касательной плоскости и нормали.	2 / 1
25	2	РАЗДЕЛ 6 Двойные и тройные интегралы.	Двойной интеграл: определение и способы вычисления.	2 / 1
26	2	РАЗДЕЛ 6 Двойные и тройные интегралы.	Приложения двойных и тройных интегралов.	2 / 1
27	2	РАЗДЕЛ 7 Криволинейные интегралы.	Восстановление функции двух переменных по ее полному дифференциалу.	2
28	3	РАЗДЕЛ 10 Основы теории вероятностей.	Введение в теорию вероятностей. Случайные события.	1
29	3	РАЗДЕЛ 10 Основы теории вероятностей.	Классическое определение вероятности.	2
30	3	РАЗДЕЛ 10 Основы теории вероятностей.	Вероятность и частота; закон больших чисел. Алгебра событий.	2
31	3	РАЗДЕЛ 10 Основы теории вероятностей.	Основные теоремы теории вероятностей: теорема сложения и умножения вероятностей.	3
32	3	РАЗДЕЛ 10 Основы теории вероятностей.	Зависимость и независимость событий.	2
33	3	РАЗДЕЛ 10 Основы теории вероятностей.	Формула полной вероятности и формула Байеса.	2
34	3	РАЗДЕЛ 10 Основы теории вероятностей.	Схема Бернулли. Повторные независимые испытания: формула Бернулли.	2 / 1
35	4	РАЗДЕЛ 11 Теория вероятностей и математическая статистика.	Предельные теоремы теории вероятностей. Теорема Муавра-Лапласа.	2
36	4	РАЗДЕЛ 11 Теория вероятностей и математическая статистика.	Неравенство Чебышева и теорема Чебышева.	2
37	4	РАЗДЕЛ 11 Теория вероятностей и математическая статистика.	Генеральная совокупность и выборка. Полигон и гистограмма. Выборочное среднее, дисперсия, коэффициент корреляции.	2 / 1
38	4	РАЗДЕЛ 11 Теория вероятностей и математическая статистика.	Статистические оценки. Точечные оценки параметров случайных величин.	2 / 1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
39	4	РАЗДЕЛ 11 Теория вероятностей и математическая статистика.	Доверительные интервалы и их построение.	2
40	4	РАЗДЕЛ 11 Теория вероятностей и математическая статистика.	Проверка статистических гипотез. Ошибки 1-го и 2-го рода. Критерий Пирсона.	2
ВСЕГО:				80/19

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

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «МАТЕМАТИКА» осуществляется в форме лекций и практических занятий, которые проводятся в традиционной организационной форме, при этом около 40% лекций и около 25% практических занятий проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий.

Самостоятельная работа студента организована с использованием как традиционных видов работы, так и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям, а также выполнение индивидуальных домашних заданий. В тоже время студенту доступны интерактивные консультации по этим заданиям и по любым другим вопросам в режиме реального времени, а также электронные учебные пособия.

Оценка результатов обучения основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 11 разделов, представляющих собой логически завершенный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

## 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 Векторная алгебра и аналитическая геометрия.	Параметрическое задание линии. Полярные координаты на плоскости	10
2	1	РАЗДЕЛ 1 Векторная алгебра и аналитическая геометрия.	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Формула Муавра. Извлечение корня.	9
3	1	РАЗДЕЛ 1 Векторная алгебра и аналитическая геометрия.	Векторная алгебра. Векторы, линейные операции над векторами, проекции, координаты.	10
4	1	РАЗДЕЛ 1 Векторная алгебра и аналитическая геометрия.	Скалярное произведение векторов, его свойства и приложения. Векторное произведение. Смешанное произведение.	1
5	1	РАЗДЕЛ 1 Векторная алгебра и аналитическая геометрия.	Прямые и плоскости. Уравнение прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых. Уравнение плоскости в пространстве.	10
6	1	РАЗДЕЛ 1 Векторная алгебра и аналитическая геометрия.	Кривые второго порядка (обзор)	12
7	1	РАЗДЕЛ 1 Векторная алгебра и аналитическая геометрия.	Поверхности второго порядка (обзор).	9
8	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Основные понятия анализа. Функции и их характеристики (область определения, корни, промежутки знакопостоянства, чётность, периодичность).	10
9	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Графики функций. Класс элементарных функций (обзор).	8
10	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Сложные функции.	1
11	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Диффе-	Пределы. Предел последовательности и предел функции. Бесконечно малые величины. Основные теоремы о пределах. Бесконечно большие величины.	1

		ренциальное исчисление и его приложения.		
12	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Односторонние пределы. 1-й и 2-й замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.	1
13	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Основные эквивалентности и примеры отыскания пределов с их помощью.	1
14	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Непрерывные функции, их свойства. Классификация точек разрыва.	1
15	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Производные и дифференциалы. Производная: определение, механический и геометрический смысл.	1
16	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Основные свойства производной. Производные основных элементарных функций.	1
17	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Производная сложной функции.	2
18	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Производная обратной, неявной, параметрически заданной функции.	1
19	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Касательная. Дифференциал, его геометрический смысл и приложения.	1
20	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в	Сравнение поведения функций $ax$ , $x^n$ , $\log_a(x)$ при $x \rightarrow +\infty$ .	1

		математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.		
21	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Признаки постоянства и монотонности функций.	1
22	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Необходимые и достаточные условия экстремума, использующие первую производную.	1
23	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Геометрические и физические примеры. Условия экстремума, использующие вторую производную.	1
24	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Выпуклость функции; точки перегиба. Асимптоты; общая схема исследования функции и построение её графика.	1
25	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Формула Тейлора. Формула Тейлора для многочлена. Многочлен Тейлора: общее понятие, остаточный член в форме Лагранжа.	1
26	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Численное решение алгебраических уравнений. Общие понятия. Метод хорд; метод касательных	2
27	2	РАЗДЕЛ 3 Линейная алгебра.	Сложение, умножение, обратная матрица.	4
28	2	РАЗДЕЛ 3 Линейная алгебра.	Ранг матрицы, линейная зависимость и линейная независимость векторов-строк, векторов-столбцов. Собственные числа и собственные векторы матрицы.	2
29	2	РАЗДЕЛ 3 Линейная алгебра.	Методы решения систем линейных уравнений: метод Крамера и метод обратной матрицы; метод Гаусса.	4
30	2	РАЗДЕЛ 4 Интегральное	Неопределенный интеграл. Первообразная и неопределенный интеграл.	10



		исчисление функций одной переменной.		
31	2	РАЗДЕЛ 4 Интегральное исчисление функций одной переменной.	Простейшие правила интегрирования.	10
32	2	РАЗДЕЛ 4 Интегральное исчисление функций одной переменной.	Интегрирование некоторых классов функций. Интегрирование рациональных дробей.	7
33	2	РАЗДЕЛ 4 Интегральное исчисление функций одной переменной.	Формула Ньютона-Лейбница.	7
34	2	РАЗДЕЛ 4 Интегральное исчисление функций одной переменной.	Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода.	10
35	2	РАЗДЕЛ 5 Функции нескольких переменных.	Основные понятия. Частные производные и дифференциалы. Приближенные вычисления.	2
36	2	РАЗДЕЛ 6 Двойные и тройные интегралы.	Приложения двойных и тройных интегралов.	4
37	2	РАЗДЕЛ 7 Криволинейные интегралы.	Вычисление криволинейных интегралов и приложения.	2
38	2	РАЗДЕЛ 7 Криволинейные интегралы.	Восстановление функции двух переменных по ее полному дифференциалу.	3
39	3	РАЗДЕЛ 8 Дифференциальные уравнения.	Дифференциальные уравнения: общие понятия. Дифференциальные уравнения 1-го порядка; общее и частное решения; задача Коши.	11
40	3	РАЗДЕЛ 8 Дифференциальные уравнения.	Разделение переменных. Линейные уравнения 1-го порядка.	10
41	3	РАЗДЕЛ 8 Дифференциальные уравнения.	Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.	10
42	3	РАЗДЕЛ 8 Дифференциальные уравнения.	Характеристическое уравнение и общее решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.	10
43	3	РАЗДЕЛ 8 Дифференциальные уравнения.	Метод подбора частного решения для линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.	18
44	3	РАЗДЕЛ 9 Ряды.	Ряды Тейлора и Фурье: основные формулы; примеры приложений.	12
45	3	РАЗДЕЛ 9 Ряды.	Необходимое условие сходимости.	9
46	3	РАЗДЕЛ 9 Ряды.	Общие понятия о числовых рядах; прогрессии.	9

47	3	РАЗДЕЛ 10 Основы теории вероятностей.	Вероятность и частота; закон больших чисел. Алгебра событий.	4
48	3	РАЗДЕЛ 10 Основы теории вероятностей.	Схема Бернулли. Повторные независимые испытания: формула Бернулли.	23
49	4	РАЗДЕЛ 11 Теория вероятностей и математическая статистика.	Проверка гипотезы о законе распределения.	12
50	4	РАЗДЕЛ 11 Теория вероятностей и математическая статистика.	Статистические оценки. Точечные оценки параметров случайных величин.	9
ВСЕГО:				300

## 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	Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам	Письменный Д.Т.	М.,2010. МИИТ НТБ.519.2 , 0	Все разделы
2	Математика, ч.ч. 1-4	Арутюнян Е.Б.	М.,2010. МИИТ НТБ. 51 А86 , 0	Все разделы
3	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике	Гмурман В.Е.	М.,2007. МИИТ НТБ. 519.2, 0	Все разделы
4	Сборник задач по высшей математике	Минорский В.П.	М.,2008. МИИТ НТБ. 51 М62 , 0	Все разделы
5	Сборник задач по линейной алгебре	Проскураков И.В	СПб.,2007. МИИТ НТБ. 512 П69 , 0	Все разделы
6	Теория вероятностей	Антоненко В.С., Арутюнян Е.Б., Сафро В.М.	М., 2007. МИИТ НТБ. 519.2 А72 , 0	Все разделы
7	Теория вероятностей	Власов Ю.П., Мельниченко Е.В.	М.,2006. МИИТ НТБ. 519.2 , 0	Все разделы
8	Функции комплексного переменного. Дифференциальные уравнения: задача Коши. Операционное исчисление	Власов Ю.П., Мельниченко Е.В.	М.,2006. МИИТ НТБ. 517 В58 , 0	Все разделы

### 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
9	Конспект лекций по высшей математике	Письменный Д.Т.	М.,2011. МИИТ НТБ.51 П35 , 0	Все разделы
10	Лекции по высшей математике	Мышкис А.Д	СПб.,2007. МИИТ НТБ. 51 М96 , 0	Все разделы
11	Сборник задач по курсу математического анализа	Берман Г.Н.	СПб.,2005.МИИТ НТБ. 517 В50, 0	Все разделы
12	Задачи и упражнения по теории вероятностей	Вентцель Е.С. Овчаров Л.А.	М., 2006. МИИТ НТБ. 519.2 В29 , 0	Все разделы

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

<http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

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

В четвертом семестре для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом MathCad.

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется компьютерный класс с кондиционером; рабочие места студентов подключены к сетям INTERNET и INTRANET; компьютеры оснащены программным продуктом MathCad.

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

Студентам необходимо помнить, что качество полученного образования в первую очередь зависит от активности самого обучающегося. Для максимального усвоения лекционного материала полезно сразу после лекции проработать свой конспект и при возникновении вопросов задать их лектору во время специально организуемых индивидуальных встреч. Не откладывайте возникшие вопросы «на потом»!

Лекции по математическим дисциплинам в основном проходят в диалоговом (интерактивном) режиме: лектор задает аудитории вопросы, просит самостоятельно выполнить какое-либо математическое действие; при этом он дожидается результата, который используется далее при изложении материала. Старайтесь реагировать на вопросы лектора и выполнять задания. Существенно, что при этом также следует задавать вопросы лектору при каких-нибудь неясностях. Не стесняйтесь спрашивать! Не понимать не стыдно, стыдно не хотеть понять.

В любом случае перед очередным практическим занятием следует вникнуть в свой конспект лекции и проработать рекомендованную литературу, а также прорешать данные преподавателем задания. Если не работать дома, то ни о каком освоении курса математики не может быть речи. Опять-таки при возникновении вопросов следует задать их преподавателю в самом начале занятия. Обычно в начале занятия проводится тестирование по материалу предыдущего занятия. Накопленные по этим тестам баллы учитываются при выставлении оценок промежуточного контроля, которые, в свою очередь, влияют на итоговую семестровую оценку.

На протяжении всего курса математики студенты получают индивидуальные домашние задания, которые в письменном виде сдают преподавателю. Обычно преподаватель задает вопросы по выполненной работе, и студент должен уметь защитить свое решение. Существенно, что все работы должны быть сданы в срок, названный преподавателем; иначе баллы за эту работу не засчитываются, и студенту придется отвечать на дополнительные вопросы на экзамене.