

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

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра УТБиИС
Заведующий кафедрой УТБиИС



С.П. Вакуленко

20 апреля 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



В.С. Тимонин

20 апреля 2022 г.



Кафедра «Высшая математика»

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

Специальность:	23.05.04 – Эксплуатация железных дорог
Специализация:	Пассажирский комплекс железнодорожного транспорта
Квалификация выпускника:	Инженер путей сообщения
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2019

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 2 30 сентября 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 1 27 апреля 2020 г. Доцент  В.Е. Нутович
---	---

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: 5665
Подписал: Доцент Нутович Вероника Евгеньевна
Дата: 27.04.2020

Москва 2022 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

- 1) Изучение основ математических наук – математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и других – в объёме, 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 (то есть 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

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Государственная итоговая аттестация

2.2.2. Математическое моделирование систем и процессов

2.2.3. Экономика и маркетинг пассажирских перевозок

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-1.7 Способен представить математическое описание физических явлений, химических процессов.
2	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.4 Осуществляет поиск и систематизацию информации различных типов для анализа проблемных ситуаций.

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	172	68,15	40,15	32,15	32,15
Аудиторные занятия (всего):	172	68	40	32	32
В том числе:					
лекции (Л)	84	40	12	16	16
практические (ПЗ) и семинарские (С)	88	28	28	16	16
Самостоятельная работа (всего)	242	40	59	40	103
Экзамен (при наличии)	162	36	45	36	45
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	576	144	144	108	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	16.0	4.0	4.0	3.0	5.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК	ЭК	ЭК	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						Всего	Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	1	Раздел 1 Векторная алгебра и аналитическая геометрия.	10				10	20		
2	1	Тема 1.1 Основные понятия аналитической геометрии. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Уравнение линии как множества точек.	2				2	4		
3	1	Тема 1.2 Параметрическое задание линии. Полярные координаты на плоскости	1				2	3		
4	1	Тема 1.3 Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Формула Муавра. Извлечение корня.	1				2	3		
5	1	Тема 1.4 Векторная алгебра. Векторы, линейные операции над векторами, проекции, координаты.	1					1		
6	1	Тема 1.5 Скалярное произведение векторов, его свойства и приложения. Векторное произведение. Смешанное произведение.	1					1		
7	1	Тема 1.6 Прямые и плоскости. Уравнение прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых. Уравнение плоскости в пространстве.	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
8	1	Тема 1.7 Уравнение прямой в пространстве. Взаимное расположение плоскостей и прямых в пространстве.	1					1	
9	1	Тема 1.8 Кривые второго порядка (обзор)	1				2	3	
10	1	Тема 1.9 Поверхности второго порядка (обзор).	1				2	3	
11	1	Раздел 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	30		28		30	124	
12	1	Тема 2.1 Основные понятия анализа. Функции и их характеристики (область определения, корни, промежутки знакопостоянства, чётность, периодичность).	1				2	3	
13	1	Тема 2.2 Графики функций. Класс элементарных функций (обзор).	1					1	
14	1	Тема 2.3 Сложные функции.	1				1	2	
15	1	Тема 2.4 Пределы. Предел последовательности и предел функции. Бесконечно малые величины. Основные теоремы о пределах. Бесконечно большие величины.	1				1	2	
16	1	Тема 2.5 Односторонние пределы. 1-й и 2-й замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.	1				1	2	
17	1	Тема 2.6 Основные	1				1	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
		эквивалентности и примеры отыскания пределов с их помощью.							
18	1	Тема 2.7 Непрерывные функции, их свойства. Классификация точек разрыва.	1		2		1	4	
19	1	Тема 2.8 Производные и дифференциалы. Производная: определение, механический и геометрический смысл.	1				4	5	
20	1	Тема 2.9 Основные свойства производной. Производные основных элементарных функций.	2		2		1	5	
21	1	Тема 2.10 Производная сложной функции.	1		2		2	5	ПК1
22	1	Тема 2.11 Производная обратной, неявной, параметрически заданной функции.	1		2		1	4	
23	1	Тема 2.11 Производная обратной, неявной, параметрически заданной функции.	1		2		1	4	
24	1	Тема 2.12 Касательная. Дифференциал, его геометрический смысл и приложения.	1		2		1	4	
25	1	Тема 2.13 Производные и дифференциалы высших порядков.	1		2		1	4	
26	1	Тема 2.14 Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения. Экстремум, необходимое условие	1		2		1	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
		экстремума (теорема Ферма).							
27	1	Тема 2.15 Теорема Лагранжа. Правила Лопиталья.	2		2		1	5	
28	1	Тема 2.16 Сравнение поведения функций ax , $x^?$, $\log_a(x)$ при $x^?+?$.	2		2		1	5	
29	1	Тема 2.17 Признаки постоянства и монотонности функций.	2		2		1	5	
30	1	Тема 2.18 Необходимые и достаточные условия экстремума, использующие первую производную.	2		2		1	5	
31	1	Тема 2.19 Геометрические и физические примеры. Условия экстремума, использующие вторую производную.	1		2		1	4	
32	1	Тема 2.20 Выпуклость функции; точки перегиба. Асимптоты; общая схема исследования функции и построение её графика.	1		2		1	4	
33	1	Тема 2.21 Формула Тейлора. Формула Тейлора для многочлена. Многочлен Тейлора: общее понятие, остаточный член в форме Лагранжа.	2				1	3	
34	1	Тема 2.22 Численное решение алгебраических уравнений. Общие понятия. Метод хорд; метод касательных	2				4	6	ПК2
35	1	Экзамен						36	ЭК
36	2	Раздел 3 Линейная алгебра.	2		1		18	21	
37	2	Тема 3.2 Ранг матрицы, линейная	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
		зависимость и линейная независимость векторов-строк, векторов-столбцов. Собственные числа и собственные векторы матрицы.							
38	2	Тема 3.3 Системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.	1				6	7	
39	2	Раздел 4 Интегральное исчисление функций одной переменной.	5		16		10	31	
40	2	Тема 4.1 Неопределенный интеграл. Первообразная и неопределенный интеграл.			2			2	
41	2	Тема 4.2 Простейшие правила интегрирования.	1					1	
42	2	Тема 4.3 Замена переменной и интегрирование по частям.			2			2	
43	2	Тема 4.4 Интегрирование некоторых классов функций. Интегрирование рациональных дробей.			2			2	
44	2	Тема 4.5 Интегрирование тригонометрических функций.			2			2	
45	2	Тема 4.6 Интегрирование некоторых иррациональных функций.			2			2	
46	2	Тема 4.7 Определенный интеграл и его применение. Геометрический смысл определенного интеграла, теорема о среднем.	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
47	2	Тема 4.8 Формула Ньютона-Лейбница.	1		2			3	
48	2	Тема 4.9 Формулы площади фигуры, объема тела, длины дуги.	1					1	
49	2	Тема 4.10 Координаты центра масс			2			2	
50	2	Тема 4.11 Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода.	1		2		10	13	ПК1
51	2	Раздел 5 Функции нескольких переменных.	2		3		11	16	
52	2	Тема 5.1 Основные понятия. Частные производные и дифференциалы. Приближенные вычисления.					2	2	
53	2	Тема 5.2 Уравнения касательной плоскости и нормали.			2			2	
54	2	Тема 5.3 Производная по направлению. Градиент.			1			1	
55	2	Тема 5.4 Исследование функции двух переменных на экстремум. Производные и дифференциалы высших порядков.	1				6	7	
56	2	Тема 5.5 Экстремумы функций нескольких переменных: необходимые и достаточные условия.	1				3	4	
57	2	Раздел 6 Двойные и тройные интегралы.	2		4		12	18	
58	2	Тема 6.1 Двойной интеграл: определение и способы вычисления.			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
59	2	Тема 6.2 Понятие о тройном интеграле.	1				6	7	
60	2	Тема 6.3 Приложения двойных и тройных интегралов.	1		2		6	9	ПК2
61	2	Тема 7.2 Вычисление криволинейных интегралов и приложения.	1		2		4	7	
62	2	Тема 7.4 Восстановление функции двух переменных по ее полному дифференциалу.			2		4	6	
63	2	Экзамен						45	ЭК
64	3	Раздел 7 Криволинейные интегралы.	2		5		8	60	
65	3	Тема 7.1 Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода.			1			1	
66	3	Тема 7.3 Интегралы 2-го рода по замкнутому контуру и формула Грина.	1					1	
67	3	Раздел 8 Дифференциальные уравнения.	4				18	22	
68	3	Тема 8.1 Дифференциальные уравнения: общие понятия. Дифференциальные уравнения 1-го порядка; общее и частное решения; задача Коши.	1					1	
69	3	Тема 8.2 Разделение переменных. Линейные уравнения 1-го порядка.	1					1	
70	3	Тема 8.3 Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.	1					1	

№ 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	
71	3	Тема 8.4 Характеристическое уравнение и общее решение линейного однородного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.	1					1		
72	3	Тема 8.5 Метод подбора частного решения для линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.					18	18	ПК1	
73	3	Раздел 9 Ряды.	5		2		3	10		
74	3	Тема 9.1 Общие понятия о числовых рядах; прогрессии.	1					1		
75	3	Тема 9.2 Прогрессии	1					1		
76	3	Тема 9.3 Необходимое условие сходимости.	1					1		
77	3	Тема 9.4 Достаточные признаки сходимости положительных рядов: признаки сравнения, признак Даламбера, интегральный признак Коши.	1					1		
78	3	Тема 9.5 Ряды Тейлора и Фурье: основные формулы; примеры приложений.	1		2		3	6	ПК2	
79	3	Раздел 10 Основы теории вероятностей.	6		13		19	74		
80	3	Тема 10.1 Комбинаторика (основные понятия).	1		2			3		
81	3	Тема 10.3 Классическое определение вероятности.	1		2			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
82	3	Тема 10.4 Вероятность и частота; закон больших чисел. Алгебра событий.	1		2		4	7	
83	3	Тема 10.5 Основные теоремы теории вероятностей: теорема сложения и умножения вероятностей.	1		2			3	
84	3	Тема 10.7 Формула полной вероятности и формула Байеса.	1		1			2	
85	3	Тема 10.8 Схема Бернулли. Повторные независимые испытания: формула Бернулли.	1		2		4	7	
86	3	Экзамен						36	ЭК
87	4	Раздел 11 Теория вероятностей и математическая статистика.	16		16		103	180	
88	4	Тема 11.1 Приближенные формулы для схемы Бернулли.	1		1		4	24	ЭК
89	4	Тема 11.2 Дискретные случайные величины. Общие понятия.					8	8	
90	4	Тема 11.3 Математическое ожидание и дисперсия.	1		2			3	
91	4	Тема 11.4 Основные типы дискретных распределений: биномиальный, пуассоновский, геометрический, гипергеометрический.	1					1	
92	4	Тема 11.5 Непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность, их свойства. Математическое	1					1	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
		ожидание и дисперсия.							
93	4	Тема 11.6 Основные типы непрерывных распределений. Равномерный, показательный и нормальный законы распределения.	1		1			2	
94	4	Тема 11.7 Числовые характеристики.	1					1	
95	4	Тема 11.8 Вероятность попадания в промежуток. Пуассоновский поток событий.			2			2	
96	4	Тема 11.9 Многомерные законы распределения.	1					1	
97	4	Тема 11.10 Независимость случайных величин и корреляция.	1		2			3	
98	4	Тема 11.11 Предельные теоремы теории вероятностей. Теорема Муавра-Лапласа.	1				12	13	
99	4	Тема 11.12 Неравенство Чебышева и теорема Чебышева.	1				13	14	ПК2
100	4	Тема 11.13 Генеральная совокупность и выборка. Полигон и гистограмма. Выборочное среднее, дисперсия, коэффициент корреляции.	1					1	
101	4	Тема 11.14 Метод наименьших квадратов и уравнение регрессии.	1		2		12	15	
102	4	Тема 11.15 Статистические оценки. Точечные оценки параметров случайных величин.	1		2		12	15	

№ 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	
103	4	Тема 11.16 Доверительные интервалы и их построение.	1		2		12	15		
104	4	Тема 11.17 Проверка статистических гипотез. Ошибки 1-го и 2-го рода. Критерий Пирсона.	1				12	13		
105	4	Тема 11.18 Проверка гипотезы о законе распределения.	1		2		18	21		
106	4	Экзамен						27	ЭК	
107		Всего:	84		88		242	576		

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 88 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.	Непрерывные функции, их свойства. Классификация точек разрыва.	2
2	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Основные свойства производной. Производные основных элементарных функций.	2
3	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Производная сложной функции.	2
4	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Производная обратной, неявной, параметрически заданной функции.	2
5	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Производная обратной, неявной, параметрически заданной функции.	2
6	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Касательная. Дифференциал, его геометрический смысл и приложения.	2

№ 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.	Производные и дифференциалы высших порядков.	2
8	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
9	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Теорема Лагранжа. Правила Лопиталья.	2
10	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Сравнение поведения функций ax , x^n , $\log_a(x)$ при $x \rightarrow +\infty$.	2
11	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Признаки постоянства и монотонности функций.	2
12	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Необходимые и достаточные условия экстремума, использующие первую производную.	2
13	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Геометрические и физические примеры. Условия экстремума, использующие вторую производную.	2

№ 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.	Выпуклость функции; точки перегиба. Асимптоты; общая схема исследования функции и построение её графика.	2
15	2	РАЗДЕЛ 3 Линейная алгебра.	Методы решения систем линейных уравнений: метод Крамера и метод обратной матрицы; метод Гаусса.	1
16	2	РАЗДЕЛ 4 Интегральное исчисление функций одной переменной.	Неопределенный интеграл. Первообразная и неопределенный интеграл.	2
17	2	РАЗДЕЛ 4 Интегральное исчисление функций одной переменной.	Замена переменной и интегрирование по частям.	2
18	2	РАЗДЕЛ 4 Интегральное исчисление функций одной переменной.	Интегрирование некоторых классов функций. Интегрирование рациональных дробей.	2
19	2	РАЗДЕЛ 4 Интегральное исчисление функций одной переменной.	Интегрирование тригонометрических функций.	2
20	2	РАЗДЕЛ 4 Интегральное исчисление функций одной переменной.	Интегрирование некоторых иррациональных функций.	2
21	2	РАЗДЕЛ 4 Интегральное исчисление функций одной переменной.	Формула Ньютона-Лейбница.	2
22	2	РАЗДЕЛ 4 Интегральное исчисление функций одной переменной.	Координаты центра масс	2
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
25	2	РАЗДЕЛ 5 Функции нескольких переменных.	Производная по направлению. Градиент.	1
26	2	РАЗДЕЛ 6 Двойные и тройные интегралы.	Двойной интеграл: определение и способы вычисления.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
27	2	РАЗДЕЛ 6 Двойные и тройные интегралы.	Приложения двойных и тройных интегралов.	2
28	3	РАЗДЕЛ 7 Криволинейные интегралы.	Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода.	1
29	2	РАЗДЕЛ 7 Криволинейные интегралы.	Вычисление криволинейных интегралов и приложения.	2
30	2	РАЗДЕЛ 7 Криволинейные интегралы.	Восстановление функции двух переменных по ее полному дифференциалу.	2
31	3	РАЗДЕЛ 9 Ряды.	Ряды Тейлора и Фурье: основные формулы; примеры приложений.	2
32	3	РАЗДЕЛ 10 Основы теории вероятностей.	Комбинаторика (основные понятия).	2
33	3	РАЗДЕЛ 10 Основы теории вероятностей.	Классическое определение вероятности.	2
34	3	РАЗДЕЛ 10 Основы теории вероятностей.	Вероятность и частота; закон больших чисел. Алгебра событий.	2
35	3	РАЗДЕЛ 10 Основы теории вероятностей.	Основные теоремы теории вероятностей: теорема сложения и умножения вероятностей.	2
36	3	РАЗДЕЛ 10 Основы теории вероятностей.	Зависимость и независимость событий.	2
37	3	РАЗДЕЛ 10 Основы теории вероятностей.	Формула полной вероятности и формула Байеса.	1
38	3	РАЗДЕЛ 10 Основы теории вероятностей.	Схема Бернулли. Повторные независимые испытания: формула Бернулли.	2
39	4	РАЗДЕЛ 11 Теория вероятностей и математическая статистика.	Приближенные формулы для схемы Бернулли.	1
40	4	РАЗДЕЛ 11 Теория вероятностей и математическая статистика.	Математическое ожидание и дисперсия.	2
41	4	РАЗДЕЛ 11 Теория вероятностей и математическая статистика.	Основные типы непрерывных распределений. Равномерный, показательный и нормальный законы распределения.	1
42	4	РАЗДЕЛ 11 Теория вероятностей и математическая статистика.	Вероятность попадания в промежуток. Пуассоновский поток событий.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
43	4	РАЗДЕЛ 11 Теория вероятностей и математическая статистика.	Независимость случайных величин и корреляция.	2
44	4	РАЗДЕЛ 11 Теория вероятностей и математическая статистика.	Метод наименьших квадратов и уравнение регрессии.	2
45	4	РАЗДЕЛ 11 Теория вероятностей и математическая статистика.	Статистические оценки. Точечные оценки параметров случайных величин.	2
46	4	РАЗДЕЛ 11 Теория вероятностей и математическая статистика.	Доверительные интервалы и их построение.	2
47	4	РАЗДЕЛ 11 Теория вероятностей и математическая статистика.	Проверка гипотезы о законе распределения.	2
ВСЕГО:				88/0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) учебным планом 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 путем применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

Проведение занятий по дисциплине (модулю) возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости):

- использование современных средств коммуникации;
- электронная форма обмена материалами;
- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;
- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д.

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.	Основные понятия аналитической геометрии. Декартовы координаты на плоскости и в пространстве. Уравнение линии как множества точек.	2
2	1	РАЗДЕЛ 1 Векторная алгебра и аналитическая геометрия.	Параметрическое задание линии. Полярные координаты на плоскости	2
3	1	РАЗДЕЛ 1 Векторная алгебра и аналитическая геометрия.	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Формула Муавра. Извлечение корня.	2
4	1	РАЗДЕЛ 1 Векторная алгебра и аналитическая геометрия.	Кривые второго порядка (обзор)	2
5	1	РАЗДЕЛ 1 Векторная алгебра и аналитическая геометрия.	Поверхности второго порядка (обзор).	2
6	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).	2
7	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Производная обратной, неявной, параметрически заданной функции.	1
8	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Сложные функции.	1
9	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.	1
10	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное	Односторонние пределы. 1-й и 2-й замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших.	1

		исчисление и его приложения.		
11	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Основные эквивалентности и примеры отыскания пределов с их помощью.	1
12	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Непрерывные функции, их свойства. Классификация точек разрыва.	1
13	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Производные и дифференциалы. Производная: определение, механический и геометрический смысл.	4
14	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Основные свойства производной. Производные основных элементарных функций.	1
15	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Производная сложной функции.	2
16	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Производная обратной, неявной, параметрически заданной функции.	1
17	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Касательная. Дифференциал, его геометрический смысл и приложения.	1
18	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Производные и дифференциалы высших порядков.	1
19	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический	Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения. Экстремум,	1

		анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	необходимое условие экстремума (теорема Ферма).	
20	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Теорема Лагранжа. Правила Лопиталья.	1
21	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Сравнение поведения функций a^x , x^a , $\log_a(x)$ при $x^?+?$.	1
22	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Признаки постоянства и монотонности функций.	1
23	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Необходимые и достаточные условия экстремума, использующие первую производную.	1
24	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Геометрические и физические примеры. Условия экстремума, использующие вторую производную.	1
25	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
26	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
27	1	РАЗДЕЛ 2 Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление и его приложения.	Численное решение алгебраических уравнений. Общие понятия. Метод хорд; метод касательных	4

28	2	РАЗДЕЛ 3 Линейная алгебра.	Алгебра матриц. Сложение, умножение, обратная матрица.	6
29	2	РАЗДЕЛ 3 Линейная алгебра.	Системы линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.	6
30	2	РАЗДЕЛ 3 Линейная алгебра.	Методы решения систем линейных уравнений: метод Крамера и метод обратной матрицы; метод Гаусса.	6
31	2	РАЗДЕЛ 4 Интегральное исчисление функций одной переменной.	Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода.	10
32	2	РАЗДЕЛ 5 Функции нескольких переменных.	Основные понятия. Частные производные и дифференциалы. Приближенные вычисления.	2
33	2	РАЗДЕЛ 5 Функции нескольких переменных.	Исследование функции двух переменных на экстремум. Производные и дифференциалы высших порядков.	6
34	2	РАЗДЕЛ 5 Функции нескольких переменных.	Экстремумы функций нескольких переменных: необходимые и достаточные условия.	3
35	2	РАЗДЕЛ 6 Двойные и тройные интегралы.	Понятие о тройном интеграле.	6
36	2	РАЗДЕЛ 6 Двойные и тройные интегралы.	Приложения двойных и тройных интегралов.	6
37	2	РАЗДЕЛ 7 Криволинейные интегралы.	Вычисление криволинейных интегралов и приложения.	4
38	2	РАЗДЕЛ 7 Криволинейные интегралы.	Восстановление функции двух переменных по ее полному дифференциалу.	4
39	3	РАЗДЕЛ 8 Дифференциальные уравнения.	Метод подбора частного решения для линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.	18
40	3	РАЗДЕЛ 9 Ряды.	Ряды Тейлора и Фурье: основные формулы; примеры приложений.	3
41	3	РАЗДЕЛ 10 Основы теории вероятностей.	Введение в теорию вероятностей. Случайные события.	6
42	3	РАЗДЕЛ 10 Основы теории вероятностей.	Вероятность и частота; закон больших чисел. Алгебра событий.	4
43	3	РАЗДЕЛ 10 Основы теории вероятностей.	Зависимость и независимость событий.	5
44	3	РАЗДЕЛ 10 Основы теории вероятностей.	Схема Бернулли. Повторные независимые испытания: формула Бернулли.	4
45	4	РАЗДЕЛ 11 Теория вероятностей	Приближенные формулы для схемы Бернулли.	4

		и математическая статистика.		
46	4	РАЗДЕЛ 11 Теория вероятностей и математическая статистика.	Дискретные случайные величины. Общие понятия.	8
47	4	РАЗДЕЛ 11 Теория вероятностей и математическая статистика.	Предельные теоремы теории вероятностей. Теорема Муавра-Лапласа.	12
48	4	РАЗДЕЛ 11 Теория вероятностей и математическая статистика.	Неравенство Чебышева и теорема Чебышева.	13
49	4	РАЗДЕЛ 11 Теория вероятностей и математическая статистика.	Метод наименьших квадратов и уравнение регрессии.	12
50	4	РАЗДЕЛ 11 Теория вероятностей и математическая статистика.	Статистические оценки. Точечные оценки параметров случайных величин.	12
51	4	РАЗДЕЛ 11 Теория вероятностей и математическая статистика.	Доверительные интервалы и их построение.	12
52	4	РАЗДЕЛ 11 Теория вероятностей и математическая статистика.	Проверка статистических гипотез. Ошибки 1-го и 2-го рода. Критерий Пирсона.	12
53	4	РАЗДЕЛ 11 Теория вероятностей и математическая статистика.	Проверка гипотезы о законе распределения.	18
ВСЕГО:				242

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, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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. При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может потребоваться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

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. В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

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.