

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ ИМПЕРАТОРА НИКОЛАЯ II"**

СОГЛАСОВАНО:

Выпускающая кафедра УиЗИ
Заведующий кафедрой УиЗИ



Л.А. Баранов

17 мая 2017 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

22 мая 2019 г.

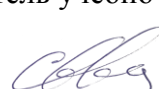

Кафедра «Высшая и вычислительная математика»

Автор Платонова Ольга Алексеевна, к.ф.-м.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ

Специальность:	<u>10.05.01 – Компьютерная безопасность</u>
Специализация:	<u>Информационная безопасность объектов информатизации на базе компьютерных систем</u>
Квалификация выпускника:	<u>Специалист по защите информации</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2019</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">О.А. Платонова</p>
--	---

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) математический анализ 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.

Задачами освоения учебной дисциплины (модуля) математический анализ являются:

- повышение общего уровня математической культуры и развитие логического мышления;
- развитие у студентов математических навыков, необходимых для избранной специальности и специализации; приобретение навыков самостоятельной работы с учебной литературой;
- изучение основных средств дифференциального и интегрального исчисления; теории рядов, основных приемов разложения функций в степенные ряды

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Математический анализ" 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-3 Способен на основании совокупности существующих математических методов разрабатывать, обосновывать и реализовывать процедуры решения задач защиты информации	ОПК-3.1 Применяет систему фундаментальных знаний? (математических, естественнонаучных и инженерных) для формулирования и решения проблем задач защиты информации. ОПК-3.2 Применяет методы математического моделирования для формализации содержательно отчетливо сформулированных проблем.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

13 зачетных единиц (468 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
Контактная работа	184	56,15	56,15	72,15
Аудиторные занятия (всего):	184	56	56	72
В том числе:				
лекции (Л)	110	28	28	54
практические (ПЗ) и семинарские (С)	74	28	28	18
Самостоятельная работа (всего)	248	52	88	108
Экзамен (при наличии)	36	36	0	0
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	468	144	144	180
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	13.0	4.0	4.0	5.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО, ЭК	ЭК	ЗаО	ЗаО

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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	Раздел 1 ТЕОРИЯ ПРЕДЕЛОВ	8		12		17	37	
2	1	Тема 1.1 Действительные и комплексные числа.	2					2	
3	1	Тема 1.2 Понятие функции. Свойства. Сложная, обратная функция.	2					2	
4	1	Тема 1.3 Понятие последовательности. Предел последовательности.	0				2	2	
5	1	Тема 1.4 Предел функции в точке и в ∞ . Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей.	2					2	
6	1	Тема 1.5 Непрерывность функции. Локальные свойства, свойства функций непрерывных на отрезке. Точки разрыва.	0				2	2	
7	1	Тема 1.6 Первый и второй замечательные пределы.	2					2	
8	1	Раздел 2 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ	8		4		16	28	ПК1
9	1	Тема 2.1 Понятие производной функции. Таблица производных.	2					2	
10	1	Тема 2.2 Правила вычисления производных.	2					2	
11	1	Тема 2.3 Свойства дифференцируемых функций – теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши, Лопиталю.	2					2	
12	1	Тема 2.4 Применение производной к исследованию функций.	0				2	2	
13	1	Тема 2.5	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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Общая схема исследования функции с помощью производной.							
14	1	Раздел 3 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ (НЕОРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ).	12		12		19	79	ПК2, ЭК
15	1	Тема 3.1 Определения первообразной функции и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла.	2					2	
16	1	Тема 3.2 Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование.	2					2	
17	1	Тема 3.3 Метод подстановки. Метод интегрирования по частям.	2					2	
18	1	Тема 3.4 Разложение рациональной функции на элементарные дроби, интегрирование рациональных дробей.	2					2	
19	1	Тема 3.5 Интегрирование иррациональных функций Интегрирование дифференциальных биномов.	2					2	
20	1	Тема 3.6 Интегрирование тригонометрических функций.	2					2	
21	2	Раздел 4 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ (ОРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ).	6		8		14	28	
22	2	Тема 4.1 Задачи, приводящие к понятию определенного	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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		интеграла. Понятие и свойства определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла.							
23	2	Тема 4.2 Вычисление площади криволинейной трапеции, длины дуги кривой, объема тел вращения, площади поверхности/	2					2	
24	2	Тема 4.3 Понятие несобственного интеграла. Признак сходимости несобственных интегралов.	2					2	
25	2	Раздел 5 ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ.	8		10		22	40	ПК1
26	2	Тема 5.1 Понятие функции нескольких переменных. Область определения, предел и непрерывность функции нескольких переменных	2					2	
27	2	Тема 5.2 Частные производные функции нескольких переменных. Частный и полный дифференциал.	2					2	
28	2	Тема 5.3 Производная сложной и неявной заданной функции нескольких переменных. Производные высшего порядка.	2					2	
29	2	Тема 5.4 Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Градиент. Производная по направлению.	0				2	2	
30	2	Тема 5.5 Экстремум функции нескольких переменных. Условный экстремум	2					2	
31	2	Раздел 6 ДВОЙНОЙ ИНТЕГРАЛ.	6		4		30	40	ПК2
32	2	Тема 6.1 Понятие двойного	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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		интеграла. Свойства. Вычисление двойного интеграла. Расстановка пределов интегрирования.							
33	2	Тема 6.2 Двойные интегралы в полярных координатах.	2					2	
34	2	Тема 6.3 Геометрические приложения двойного интеграла. Приложение двойного интеграла к задачам механики.	2					2	
35	2	Раздел 7 ТРОЙНОЙ ИНТЕГРАЛ.	4		4		10	18	
36	2	Тема 7.1 Понятие тройного интеграла. Свойства.	2					2	
37	2	Тема 7.2 Вычисление тройного интеграла. Цилиндрические координаты.	0				2	2	
38	2	Тема 7.3 Вычисление величин посредством тройного интеграла.	2					2	
39	2	Раздел 8 КРИВОЛИНЕЙНЫЙ ИНТЕГРАЛ.	4		2		12	18	ЗаО
40	2	Тема 8.1 Криволинейный интеграл I рода. Свойства. Вычисление криволинейного интеграла I рода. Вычисление величин посредством криволинейного интеграла I рода.	2					2	
41	2	Тема 8.2 Криволинейный интеграл II рода. Свойства. Вычисление криволинейного интеграла II рода. Вычисление величин посредством криволинейного интеграла II рода.	0				2	2	
42	2	Тема 8.3 Формула Остроградского-Грина.	2					2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Нахождение функции по ее полному дифференциалу. Условие независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования							
43	3	Раздел 9 РЯДЫ.	36		12		39	87	
44	3	Тема 9.1 Понятия числового ряда, сходимости ряда. Необходимое условие сходимости.	4					4	
45	3	Тема 9.2 Знакопостоянные ряды. Достаточные признаки сходимости.	4					4	
46	3	Тема 9.3 Знакопеременные ряды. Понятие абсолютной и условной сходимости ряда. Исследование знакопеременных рядов на абсолютную и условную сходимости. Признак Лейбница.	4					4	
47	3	Тема 9.4 Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимости. Признак Вейерштрасса.	4					4	
48	3	Тема 9.5 Свойства равномерно сходящихся рядов.	4					4	
49	3	Тема 9.6 Нахождение области сходимости степенного ряда. Теоремы Абеля.	4					4	
50	3	Тема 9.7 Разложение элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена.	4					4	
51	3	Тема 9.8 Разложение функций в ряд Фурье. Разложение функций в ряд по синусам и в ряд по косинусам.	4					4	
52	3	Тема 9.9 Интеграл Фурье. Преобразование Фурье.	4				9	13	

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
53	3	Раздел 10 ПОВЕРХНОСТНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ.	6		2		41	49	ПК1
54	3	Тема 10.1 Поверхностные интегралы I рода. Свойства. Вычисление поверхностного интеграла I рода. Применение поверхностного интеграла I рода.	4					4	
55	3	Тема 10.2 Поверхностные интегралы II рода. Свойства. Вычисление поверхностного интеграла II рода.	2					2	
56	3	Раздел 11 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ПОЛЯ.	12		4		28	44	ЗаО, ПК2
57	3	Тема 11.1 Понятие скалярного поля. Основные характеристики.	4					4	
58	3	Тема 11.2 Понятие векторного поля. Векторные линии, векторные трубки.	2					2	
59	3	Тема 11.3 Формула Гаусса – Остроградского	2					2	
60	3	Тема 11.4 Формула Стокса.	2					2	
61	3	Тема 11.5 Специальные виды векторных полей.	2					2	
62		Всего:	110		74		248	468	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 74 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 ТЕОРИЯ ПРЕДЕЛОВ	Действительные и комплексные числа.	2
2	1	РАЗДЕЛ 1 ТЕОРИЯ ПРЕДЕЛОВ	Понятие функции. Свойства. Сложная, обратная функция.	2
3	1	РАЗДЕЛ 1 ТЕОРИЯ ПРЕДЕЛОВ	Понятие последовательности. Предел последовательности.	2
4	1	РАЗДЕЛ 1 ТЕОРИЯ ПРЕДЕЛОВ	Предел функции в точке и в ∞ . Основные теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей.	2
5	1	РАЗДЕЛ 1 ТЕОРИЯ ПРЕДЕЛОВ	Непрерывность функции. Локальные свойства, свойства функций непрерывных на отрезке. Точки разрыва.	2
6	1	РАЗДЕЛ 1 ТЕОРИЯ ПРЕДЕЛОВ	Первый и второй замечательные пределы.	2
7	1	РАЗДЕЛ 2 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ	Понятие производной функции. Таблица производных.	2
8	1	РАЗДЕЛ 2 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ	Применение производной к исследованию функций.	2
9	1	РАЗДЕЛ 3 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ (НЕОРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ).	Определения первообразной функции и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла.	2
10	1	РАЗДЕЛ 3 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ (НЕОРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ).	Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
11	1	РАЗДЕЛ 3 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ (НЕОРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ).	Метод подстановки. Метод интегрирования по частям.	2
12	1	РАЗДЕЛ 3 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ (НЕОРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ).	Разложение рациональной функции на элементарные дроби, интегрирование рациональных дробей.	2
13	1	РАЗДЕЛ 3 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ (НЕОРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ).	Интегрирование иррациональных функций Интегрирование дифференциальных биномов.	2
14	1	РАЗДЕЛ 3 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ (НЕОРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ).	Интегрирование тригонометрических функций.	2
15	2	РАЗДЕЛ 4 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ (ОРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ).	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие и свойства определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла.	2
16	2	РАЗДЕЛ 4 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ (ОРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ).	Вычисление площади криволинейной трапеции, длины дуги кривой, объема тел вращения, площади поверхности/	4
17	2	РАЗДЕЛ 4 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ (ОРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ).	Понятие несобственного интеграла. Признак сходимости несобственных интегралов.	2
18	2	РАЗДЕЛ 5 ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ.	Понятие функции нескольких переменных. Область определения, предел и непрерывность функции нескольких переменных	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
19	2	РАЗДЕЛ 5 ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ.	Частные производные функции нескольких переменных. Частный и полный дифференциал.	2
20	2	РАЗДЕЛ 5 ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ.	Производная сложной и неявной заданной функции нескольких переменных. Производные высшего порядка.	2
21	2	РАЗДЕЛ 5 ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ.	Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Градиент. Производная по направлению.	2
22	2	РАЗДЕЛ 5 ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ.	Экстремум функции нескольких переменных. Условный экстремум	2
23	2	РАЗДЕЛ 6 ДВОЙНОЙ ИНТЕГРАЛ.	Понятие двойного интеграла. Свойства. Вычисление двойного интеграла. Расстановка пределов интегрирования.	2
24	2	РАЗДЕЛ 6 ДВОЙНОЙ ИНТЕГРАЛ.	Геометрические приложения двойного интеграла. Приложение двойного интеграла к задачам механики.	2
25	2	РАЗДЕЛ 7 ТРОЙНОЙ ИНТЕГРАЛ.	Понятие тройного интеграла. Свойства.	2
26	2	РАЗДЕЛ 7 ТРОЙНОЙ ИНТЕГРАЛ.	Вычисление величин посредством тройного интеграла.	2
27	2	РАЗДЕЛ 8 КРИВОЛИНЕЙНЫЙ ИНТЕГРАЛ.	Криволинейный интеграл II рода. Свойства. Вычисление криволинейного интеграла II рода. Вычисление величин посредством криволинейного интеграла II рода.	2
28	3	РАЗДЕЛ 9 РЯДЫ.	Понятия числового ряда, сходимости ряда. Необходимое условие сходимости.	2
29	3	РАЗДЕЛ 9 РЯДЫ.	Знакопостоянные ряды. Достаточные признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Понятие абсолютной и условной сходимости ряда. Исследование знакочередующихся рядов на абсолютную и условную сходимость. Признак Лейбница.	2
30	3	РАЗДЕЛ 9 РЯДЫ.	Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса.	2
31	3	РАЗДЕЛ 9 РЯДЫ.	Свойства равномерно сходящихся рядов.	2
32	3	РАЗДЕЛ 9 РЯДЫ.	Нахождение области сходимости степенного ряда. Теоремы Абеля. Разложение элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена.	2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
33	3	РАЗДЕЛ 9 РЯДЫ.	Разложение функций в ряд Фурье. Разложение функций в ряд по синусам и в ряд по косинусам.	2
34	3	РАЗДЕЛ 10 ПОВЕРХНОСТНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ.	Поверхностные интегралы I рода. Свойства. Вычисление поверхностного интеграла I рода. Применение поверхностного интеграла I рода. Поверхностные интегралы II рода. Свойства. Вычисление поверхностного интеграла II рода.	2
35	3	РАЗДЕЛ 11 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ПОЛЯ.	Понятие скалярного поля. Основные характеристики. Понятие векторного поля. Векторные линии, векторные трубки.	2
36	3	РАЗДЕЛ 11 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ПОЛЯ.	Формула Гаусса – Остроградского. Формула Стокса.	2
ВСЕГО:				74/ 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 ТЕОРИЯ ПРЕДЕЛОВ	Понятие последовательности. Предел последовательности.	2
2	1	РАЗДЕЛ 1 ТЕОРИЯ ПРЕДЕЛОВ	Непрерывность функции. Локальные свойства, свойства функций непрерывных на отрезке. Точки разрыва.	2
3	1	РАЗДЕЛ 1 ТЕОРИЯ ПРЕДЕЛОВ	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	13
4	1	РАЗДЕЛ 2 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ	Применение производной к исследованию функций.	2
5	1	РАЗДЕЛ 2 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ	Правила вычисления производных.	2
6	1	РАЗДЕЛ 2 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ	Свойства дифференцируемых функций – теоремы Ферма, Роля, Лагранжа, Коши, Лопиталья.	2
7	1	РАЗДЕЛ 2 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	10
8	1	РАЗДЕЛ 3 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ (НЕОРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ).	Разложение рациональной функции на элементарные дроби, интегрирование рациональных дробей.	9
9	1	РАЗДЕЛ 3 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ (НЕОРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ).	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	10
10	2	РАЗДЕЛ 4 ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ (ОРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ).	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	14
11	2	РАЗДЕЛ 5 ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ	Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Градиент. Производная по направлению.	2

		ПЕРЕМЕННЫХ.		
12	2	РАЗДЕЛ 5 ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	20
13	2	РАЗДЕЛ 6 ДВОЙНОЙ ИНТЕГРАЛ.	Двойные интегралы в полярных координатах.	11
14	2	РАЗДЕЛ 6 ДВОЙНОЙ ИНТЕГРАЛ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	19
15	2	РАЗДЕЛ 7 ТРОЙНОЙ ИНТЕГРАЛ.	Вычисление тройного интеграла. Цилиндрические координаты.	2
16	2	РАЗДЕЛ 7 ТРОЙНОЙ ИНТЕГРАЛ.	Вычисление тройного интеграла. Цилиндрические координаты.	2
17	2	РАЗДЕЛ 7 ТРОЙНОЙ ИНТЕГРАЛ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	6
18	2	РАЗДЕЛ 8 КРИВОЛИНЕЙНЫЙ ИНТЕГРАЛ.	Криволинейный интеграл II рода. Свойства. Вычисление криволинейного интеграла II рода. Вычисление величин посредством криволинейного интеграла II рода.	2
19	2	РАЗДЕЛ 8 КРИВОЛИНЕЙНЫЙ ИНТЕГРАЛ.	Криволинейный интеграл I рода. Свойства. Вычисление криволинейного интеграла I рода. Вычисление величин посредством криволинейного интеграла I рода.	2
20	2	РАЗДЕЛ 8 КРИВОЛИНЕЙНЫЙ ИНТЕГРАЛ.	Формула Остроградского-Грина. Нахождение функции по ее полному дифференциалу. Условие независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования	2
21	2	РАЗДЕЛ 8 КРИВОЛИНЕЙНЫЙ ИНТЕГРАЛ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	6
22	3	РАЗДЕЛ 9 РЯДЫ.	Интеграл Фурье. Преобразование Фурье.	9
23	3	РАЗДЕЛ 9 РЯДЫ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	30
24	3	РАЗДЕЛ 10 ПОВЕРХНОСТНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	41
25	3	РАЗДЕЛ 11 ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ПОЛЯ.	Проанализировать лекционный материал, решить задачи индивидуального задания	28
ВСЕГО:				248

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	Данко П.Е.	Айрис-пресс, 2012	Все разделы
2	Сборник задач по высшей математике	В.П. Минорский	Наука, 2014	Все разделы
3	Функции нескольких переменных. Учебное пособие	Платонова О.А.	МИИТ, 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	Высшая математика	Шипачев В.С.	«Высшая школа», 2010	Все разделы
5	Курс математического анализа т. I, II	Л.Д. Кудрявцев	Физ-мат. лит., 2010	Все разделы
6	Ряды	Платонова О.А.	МИИТ, 2008	Все разделы

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

1. 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, рекомендованным к этому занятию. Предлагается к наиболее важным и сложным вопросам темы составлять конспекты ответов.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Требования к знаниям и умениям студентов:

По части «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),

– 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);

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,

– исследовать числовые ряды на сходимость, находить область сходимости степенных рядов,

– раскладывать функции в ряды Тейлора и Фурье,

– выбирать соответствующий задаче численный метод.