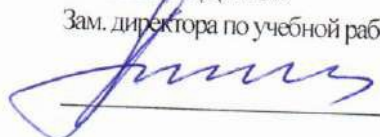


Космический факультет
Кафедра «Высшая математика и физика» (К-6)

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по учебной работе МФ, д.т.н.

 Макуев В.А.

« 29 » 04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»

01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Квалификация выпускника
бакалавр

Форма обучения	– очная
Срок обучения	– 4 года
Курс	– I, II
Семестр	– I, II, III
Трудоемкость дисциплины:	– 19 зачетные единицы
Всего часов	– 684 час.
Из них:	
Контактная работа	– 306 час.
Из них:	
лекций	– 144 час.
практических занятий	– 162 час.
Самостоятельная работа	– 306 час.
Подготовка к экзамену	– 72 час.
Виды промежуточного контроля:	
экзамен	– 1, 3 семестр
зачет	– 2 семестр

Мытищи 2019 г.

Рабочая программа составлена на основании ОПОП ВО, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки, направленностью подготовки, нормативными документами Министерства науки и высшего образования, университета и локальными актами филиала

Автор:

Доц., к.ф.-м.н.
(должность, ученая степень, ученое звание)

П.С.
(подпись)
«14» 02 2019 г.

Серебренников П.С.
(Ф.И.О.)

Рецензент:

Д.т.н., профессор
(должность, ученая степень, ученое звание)

Полещук
(подпись)
«14» 02 2019 г.

Полещук О.М.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры К-6 «Высшая математика и физика»

Протокол № 5 от «14» 02 2019 г.

Заведующий кафедрой,
Д.т.н., профессор
(ученая степень, ученое звание)

Полещук
(подпись)

Полещук О.М.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа одобрена на заседании Совета космического факультета

Протокол № 6 от «26» 04 2019 г.

к.т.н.
(ученая степень, ученое звание)

Декан факультета.
(подпись)

Н.Г. Поярков
(Ф.И.О.)

Рабочая программа соответствует всем необходимым требованиям, электронный вариант со всеми приложениями передан в отдел образовательных программ МФ (ООП МФ)

к.т.н., доцент
(ученая степень, ученое звание)

Начальник ООП МФ.
(подпись)
«29» 04 2019 г.

А.А. Шевляков
(Ф.И.О.)

ВЫПИСКА ИЗ ОПОП ВО	
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	
1.1. Цель освоения дисциплины	
1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	
2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
3.1. Тематический план	
3.2. Учебно-методическое обеспечение для контактной работы обучающихся с преподавателем	
3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах	
3.2.2. Практические занятия	
3.2.3. Лабораторные работы	
3.2.4. Инновационные формы учебных занятий	
3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	
3.3.1. Расчетно-графические или расчетно-проектировочные работы	
3.3.2. Рефераты	
3.3.3. Контрольные работы	
3.3.4. Рубежный контроль	
3.3.5. Другие виды самостоятельной работы	
3.3.6. Курсовой проект или курсовая работа	
4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся	
4.2. Промежуточная аттестация обучающихся	
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
5.1. Рекомендуемая литература	
5.1.1. Основная и дополнительная литература	
5.1.2. Учебные и учебно-методические пособия для подготовки к контактной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся	
5.1.3. Нормативные документы	
5.1.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники	
5.2. Информационные технологии и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
5.3. Раздаточный материал	
5.4. Примерный перечень вопросов по дисциплине	
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА	
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ	
График учебного процесса по дисциплине	

Индекс	Наименование дисциплины и ее основные разделы (дидактические единицы)	Всего часов
Б1.О.06	Математический анализ Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Элементы дифференциальной геометрии. Комплексные числа и неопределенный интеграл. Определенный и несобственные интегралы. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Кратные интегралы и теория поля. Ряды. Гармонический анализ.	684

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Математический анализ», входящей в базовую часть математического и естественнонаучного цикла, состоит в освоении обучающимися теоретических знаний основных понятий и инструментов математики, приобретении знаний и умения практического применения математических методов при решении прикладных задач. Освоение дисциплины направлено на формирование у студентов компетенций, определяющих их личную способность решать определенный класс профессиональных задач. Компетентный подход предполагает овладение базовым набором знаний, умений и практических навыков, необходимых для создания предпосылок успешного освоения специальных дисциплин, использования их при решении профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности, обеспечения всесторонней технической подготовки будущих специалистов по стандартизации и метрологии. Освоение дисциплины «Математический анализ» направлено также на развитие способностей студентов к логическому и алгоритмическому мышлению, способности и готовности приобретать с большей степенью самостоятельности новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся готовится к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- научно-исследовательский

В соответствии с ОПОП ВО по данному направлению и направленности подготовки процесс обучения по данной дисциплине направлен на формирование следующих планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся и их индикаторов), установленных образовательной программой:

Код и наименование компетенции (результата освоения образовательной программы)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Знает методы математических, естественнонаучных и общетеоретических дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов
	ОПК-1.2. Умеет применять естественнонаучные и общетеоретические знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
	ОПК-1.3. Владеет навыками применения естественнонаучных и общетеоретических знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (ЗУНов), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1. Знает методы математических,	Знать:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов</p> <p>ОПК-1.2. Умеет применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1.3. Владеет навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p>– основные определения, теоремы и методы математического анализа; дифференциального и интегрального исчисления; функций нескольких переменных ;</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – находить пределы; – вычислять производные и интегралы от различных функций; – решать дифференциальные уравнения; – исследовать функции одной и нескольких переменных; – вычислять производную функции по направлению, градиент функции, экстремумы функции нескольких переменных; – строить графики функций одной переменной; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами нахождения пределов; - методами дифференцирования и интегрирования функций; - методами вычисления определённых и неопределённых интегралов; вычисления с помощью определённых интегралов длин дуг, площадей фигур, объёмов тел; - решения дифференциальных уравнений.

Информация о формировании и контроле результатов обучения по дисциплине, соотношенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций представлена в Фонде оценочных средств.

1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО.

Данная дисциплина входит в базовую часть математического и естественнонаучного цикла дисциплин.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении школьных курсов математики.

Полученные при изучении данной дисциплины знания, умения и навыки будут использоваться при изучении следующих дисциплин: «Дифференциальные уравнения», «Комплексный анализ», «Уравнения математической физики» а также при написании выпускной квалификационной работы.

Логическое мышление и последовательность в проведении исследований, которое развивается в процессе изучения математики, пригодится студентам при изучении специальных дисциплин, а также и тех дисциплин, которые не используют математику в явном виде.

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины: в зачетных единицах – 19 з.е., в академических часах – 684 ак. час.

Вид учебной работы	Часов		Семестр		
	всего	в том числе в интерактивных формах	I	II	III
Общая трудоемкость дисциплины:	684	56	252	180	252
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем:	306	56	108	90	108
Лекции (Л)	144	20	54	36	54
Практические занятия (Пз)	162	36	54	54	54
Самостоятельная работа студента:	306	-	108	90	108
Проработка прослушанных лекций и учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендуемой литературы (Л)	35	-	13	9	13
Подготовка к практическим занятиям (Пз)	39		13	13	13
Выполнение расчетно-графических (РГР) – 6	99	-	33	33	33
Подготовка к контрольным работам (Кр) – 6	18	-	6	6	6
Выполнение других видов самостоятельной работы (Др)	115		43	29	43
Подготовка к экзамену:	72	-	36	-	36
Форма промежуточной аттестации:	Э, З, Э		Э	З	Э

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Раздел дисциплины	Индикаторы достижения компетенций	Аудиторные занятия	Самостоятельная работа обучающегося и вид оценочных средств контроля текущей успеваемости	Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов

								Др часы	(мин./макс.)
			Л, часов	№ Пз (С)	№ РГР	№ Р	№ Кр		
1 семестр									
1.	Введение в анализ.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	6	1-3	1	-	1	43	11/18
2.	Предел и непрерывность.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	20	4-8	1	-	1		10/18
3.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	24	9-25	2	-	2		21/34
4.	Элементы дифференциальной геометрии.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	4	26, 27	2	-	-		
ИТОГО текущий контроль результатов обучения в 1 семестре									42/70
Промежуточная аттестация (экзамен)									18/30
ИТОГО									60/100
2 семестр									
5.	Неопределенный интеграл.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	10	28-38	3	-	3	29	15/30
6.	Определенный и несобственные интегралы.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	10	39-47	4	-	4		15/30
7.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	34	48-54	4	-	4		30/50
ИТОГО текущий контроль результатов обучения в 2 семестре									60/100
Промежуточная аттестация (зачет)									-
ИТОГО									60/100
3 семестр									
8.	Кратные интегралы и теория поля.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	26	54-66	5	-	5	43	11/18

9.	Ряды.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	14	67-77	6	-	6	10/18
10.	Гармонический анализ.	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	14	78-81	6	-	-	21/34
Итого текущий контроль результатов обучения в 2 семестре								42/70
Промежуточная аттестация (экзамен)								18/30
ИТОГО								60/100

3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ

На контактную работу обучающихся с преподавателем, согласно учебному плану, отводится – 306 час.

Контактная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

- лекции – 144 час.;
- практические занятия и(или) семинары – 162 час.;

Часы, выделенные по учебному плану на экзамен в общее количество часов на контактную работу обучающихся с преподавателем не входит, а выносятся на недели, отведенные на сессии – 36 час. на один экзамен.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на экзамен, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно

3.2.1. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ, ОБЪЕМ В ЛЕКЦИОННЫХ ЧАСАХ (Л) -144ЧАС.

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем часов
1 семестр		
1.	Множества, функции. Действительные числа, их свойства. Числовые множества. Элементы алгебры множеств.	2
2.	Окрестность точки. Ограниченные множества. Принцип Архимеда. Числовые функции. Способы задания функций. Область определения и множество значений функции. График функции. Сложная и обратная функции.	2
3.	Характеристики функций: четность и нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность. Элементарные функции. Их свойства. Числовые последовательности. Способы задания последовательностей. Прогрессии.	2
4.	Предел последовательности и его свойства. Единственность предела. Ограниченность сходящейся последовательности. Теорема о трёх последовательностях.	2
5.	Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности, их свойства. Свойства пределов, связанные	2

	с арифметическими действиями. Монотонные последовательности. Теорема Вейерштрасса. Принцип вложенных отрезков (принцип Кантора). Частичный предел последовательности. Теорема Больцано-Вейерштрасса. Критерий Коши. Открытые и замкнутые числовые множества. Счетные и несчетные множества.	
6.	Предел функции. Определение предела по Коши и по Гейне, их эквивалентность. Критерий Коши существования предела. Различные типы пределов: односторонние пределы, пределы в бесконечности, бесконечные пределы.	2
7.	Свойства пределов, связанные с арифметическими действиями. Теорема о трех функциях. Переход к пределу в неравенствах. Замена переменной при вычислении предела (предел сложной функции).	2
8.	Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Сравнение функций. Свойства о-малого и О-большого.	2
9.	Первый и второй замечательные пределы.	2
10.	Непрерывность функции в точке. Непрерывность суммы, разности, произведения и частного непрерывных функций. Непрерывность сложной и обратной функции. Непрерывность элементарных функций	2
11.	Точки разрыва функции, их классификация.	2
12.	Свойства функций, непрерывных на отрезке. Теорема Вейерштрасса. Теорема Больцано - Коши.	4
13.		
14.	Производная функции. Геометрический смысл производной. Дифференцируемость. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Односторонние производные.	2
15.	Непрерывность дифференцируемой функции.	2
16.	Правила дифференцирования суммы, произведения и частного.	2
17.	Теорема о производной сложной функции. Инвариантность формы первого дифференциала. Теорема о производной обратной функции.	2
18.	Производные основных элементарных функций. Уравнение касательной и нормали к графику функции.	2
19.	Производная неявной функции. Производная параметрически заданной функции. Логарифмическое дифференцирование.	2
20.	Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Лейбница. Неинвариантность формы дифференциалов выше 1-го порядка.	2
21.	Теоремы о среднем для дифференцируемых функций. Теорема Ферма. Теорема Роля. Теорема Коши о среднем. Теорема Лагранжа о среднем и ее следствие. Их геометрическая интерпретация.	2
22.	Формула Тейлора. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано, Шлемильха-Роша, Лагранжа, Коши. Теорема единственности разложения по формуле Тейлора. Теорема о дифференцировании формулы Тейлора. Теорема о интегрировании формулы Тейлора.	2
23.		2

	Разложение основных элементарных функций по формуле Маклорена. Правило Лопитала.	
24.	Признак монотонности функции на интервале. Достаточное условие локального экстремума. Выпуклые (вогнутые) функции. Достаточные условия выпуклости функции. Необходимый и достаточный признаки точки перегиба.	2
25.	Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построения ее графика. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.	2
26.	Вектор-функция. Предел и производная вектор-функции. Теорема Лагранжа о среднем для вектор-функции. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано для вектор-функции.	2
27.	Кривые. Длина кривой. Первое приближение кривой. Второе приближение кривой. Кривизна и радиус кривизны кривой. Сопровождающий трехгранник кривой.	2
2 семестр		
28.	Комплексные числа. Основная теорема алгебры. Теорема Безу. Теорема о разложении многочлена на элементарные множители. Разложение правильной рациональной дроби в сумму элементарных дробей.	2
29.	Первообразная и элементарные методы интегрирования. Теорема о структуре множества первообразных. Свойства неопределенного интеграла.	2
30.	Замена переменной или метод интегрирования подстановкой. Метод интегрирования по частям. Таблица интегралов. Интегрирование элементарных дробей.	2
31.	Интегрирование дифференциальных биномов. Теорема Чебышева. Тригонометрические и гиперболические подстановки. Подстановки Эйлера.	2
32.	Интегрирование тригонометрических и гиперболических функций. Универсальная тригонометрическая и гиперболическая подстановка.	2
33.	Интеграл Римана и его свойства. Интегрируемость непрерывной функции. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.	2
34.	Замена переменной в интеграле или метод интегрирования подстановкой в определенном, интегрирование по частям.	2
35.	Несобственные интегралы I и II рода и их свойства. Методы исследования сходимости несобственных интегралов.	2
36.	Критерий Коши. Признак Дирихле. Признак Абеля.	2
37.	Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площади криволинейной трапеции, вычисление длины кривой, и объема тела вращения.	2
38.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Пространство R_n . Свойства расстояния. Окрестность точки. Внутренние и граничные точки множества.	2
39.	Открытые и замкнутые множества. Изолированные и предельные точки множества. Ограниченные множества. Сходимость последовательности точек в R_n .	2

40.	Функции нескольких переменных. Поверхности (линии) уровня функции. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Свойства функций, непрерывных на замкнутом ограниченном множестве: ограниченность, достижение наибольшего и наименьшего значений.	2
41.	Частные производные, дифференцируемость, дифференциал функции нескольких переменных. Геометрический смысл дифференциала. Достаточное условие дифференцируемости. Непрерывность дифференцируемой функции. Дифференцирование вектор-функции.	2
42.	Производная сложной функции. Производная по направлению, градиент. Геометрический смысл градиента.	2
43.	Частные производные и дифференциалы высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных. Формула Тейлора.	2
44.	Экстремумы функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Выпуклые (вогнутые) функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условие выпуклости. Достаточное условие выпуклости дважды дифференцируемой функции.	2
45.	Экстремумы выпуклых (вогнутых) функций. Условный экстремум функции нескольких переменных. Метод исключения переменных. Метод множителей Лагранжа. Нахождение глобальных экстремумов дифференцируемой функции на замкнутом ограниченном множестве.	2
3 семестр		
46.	Кратный интеграл Римана. Понятие двойного интеграла. Свойства двойного интеграла.	2
47.	Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах. Сведение двойного интеграла к повторным интегралам.	2
48.	Замена переменной при вычислении двукратных интегралов. Переход к полярным координатам.	2
49.	Определитель Якоби. Геометрический смысл якобиана. Геометрический смысл знака якобиана отображения.	2
50.	Применение двойного интеграла для вычисления площадей и объемов.	2
51.	Понятие тройного интеграла. Свойства тройного интеграла.	2
52.	Замена переменной при вычислении тройных интегралов. Переход к сферическим и цилиндрическим координатам.	2
53..	Определитель Якоби. Геометрический смысл якобиана. Геометрический смысл знака якобиана отображения.	2
54.	Криволинейные интегралы. Криволинейные интегралы 1 рода.	2
55.	Криволинейные интегралы 2 рода. Независимость криволинейного интеграла от формы пути интегрирования. Формула Грина.	2

56.	Поверхностные интегралы. Поверхностные интегралы 1 рода. Поверхностные интегралы 2 рода.	2
57.	Оператор Гамильтона. Формула Гаусса-Остроградского. Формула Стокса.	2
58.	Элементы теории поля.	2
59.	Числовые ряды. Определение и свойства. Ряды с неотрицательными членами.	2
60.	Необходимый признак сходимости. Теорема о существовании суммы ряда с неотрицательными членами.	2
61.	Признаки сравнения. Интегральный признак. Признак Даламбера. Признак Коши. Признак Даламбера в предельной форме. Признак Коши в предельной форме.	2
62.	Ряды со знакопеременными членами. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Признак Дирихле. Признак Лейбница. Признак Абеля. Перестановки слагаемых и перемножение рядов. Теорема Римана.	2
63.	Функциональные последовательности и ряды. Равномерная сходимость. Критерий Коши. Признак Вейерштрасса равномерной сходимости функционального ряда. Свойства равномерно сходящихся последовательностей и рядов.	2
64.	Степенные ряды. Комплексные ряды. Теоремы Абеля. Теорема об интегрировании и дифференцировании степенного ряда.	2
65.	Ряд Тейлора. Остаточный член формулы Тейлора в интегральной форме. Ряды Маклорена для показательной, гиперболических, тригонометрических, степенной, логарифмической и других функций.	2
66.	Ряды Фурье. Определение ряда Фурье по ортогональной системе. Комплексная форма ряда Фурье.	2
67.	Теорема Римана об осцилляции. Сходимость ряда Фурье в точке. Ядро Дирихле. Ядро Фейера.	4
68.		
69.	Почленное дифференцирование и интегрирование ряда Фурье. Приближение непрерывных функций многочленами.	4
70.		
71.	Неравенство Бесселя, равенство Парсеваля и равномерная сходимость ряда Фурье.	4
72.		

3.2.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (ПЗ) или СЕМИНАРЫ (С)-162 ЧАС.

Проводится 21 практических занятий по следующим темам:

№ ПЗ(С)	Тема практического занятия (семинара) и его содержание	Объем часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1 семестр				
1.	Множества и операции над ними.	2	1	Устный опрос
2.	Числовые функции. Способы задания функций. Область определения и множество значений функции. График функции.	2	1	Устный опрос

	Сложная и обратная функции. Характеристики функций: четность и нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность. Элементарные функции. Их свойства.			
3.	Числовые последовательности. Предел последовательности и его свойства.	2	1	Кр № 1 РГР №1
4.	Предел функции. Определение предела по Коши и по Гейне, их эквивалентность. Различные типы пределов: односторонние пределы, пределы в бесконечности, бесконечные пределы.	2	1	Кр №1 РГР №1
5.	Первый и второй замечательные пределы.	2	1	Кр №1 РГР №1
6.	Свойства пределов, связанные с арифметическими действиями. Теорема о трех функциях. Переход к пределу в неравенствах. Замена переменной при вычислении предела.	2	1	Кр №1 РГР №1
7.	Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Сравнение функций. О-символика.	2	1	Кр №1 РГР №1
8.	Непрерывность функции в точке. Непрерывность элементарных функций. Точки разрыва функции, их классификация.	2	1	Кр №1 РГР №1
9.	Теорема Вейерштрасса. Теорема Больцано- Коши.	2	1	Устный опрос
10.	Производная функции. Дифференцируемость. Дифференциал функции. Односторонние производные.	2	2	Кр №2 РГР №2
11.	Правила дифференцирования суммы, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. Производной сложной функции. Производная обратной функции.	2	2	Кр №2 РГР №2
12.	Производная неявной функции. Производная параметрически заданной функции. Логарифмическое дифференцирование.	2	2	Кр №2 РГР №2
13.	Составление уравнений касательной и нормали с помощью производной.	2	2	Устный опрос
14.	Производные и дифференциалы высших порядков.	2	2	РГР №2
15.	Формула Лейбница. Таблица n-х производных.	2	2	Кр № 2
16.	Теорема Ферма. Теорема Роля. Теорема Коши о среднем. Теорема Лагранжа о среднем.	2	2	Устный опрос

17.	Формула Тейлора. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора.	6	2	Кр №2 РГР №2
18.				
19.				
20.	Вычисление пределов с помощью формулы Тейлора.	6	2	Кр №2 РГР №2
21.				
22.				
23.	Вычисление пределов с помощью правила Лопиталья.	2	2	Кр №2 РГР №2
24.	Построение графика рациональной функции.	2	2	РГР №2
25.	Построение графика иррациональной функции.	2	2	РГР №2
26.	Кривизна и радиус кривизны кривой.	2	3	РГР №2
27.	Построение кривых.	2	3	РГР №2
2 семестр				
28.	Алгебраические операции над комплексными числами. Алгебраическая, тригонометрическая (полярная) и показательная формы записи комплексного числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Возведение в степень и извлечение корня из комплексного числа.	2	4	РГР №3
29.	Возведение в степень и извлечение корня из комплексного числа.	2	4	РГР №3
30.	Первообразная и элементарные методы интегрирования. Свойства неопределенного интеграла.	2	4	Кр №3 РГР №3
31.	Замена переменной или метод интегрирования подстановкой. Метод интегрирования по частям.	4	4	Кр №3 РГР №3
32.				
33.	Интегрирование элементарных дробей.	4	4	Кр №3 РГР №3
34.				
35.	Интегрирование дифференциальных биномов. Тригонометрические и гиперболические подстановки. Подстановки Эйлера.	4	4	Кр №3 РГР №3
36.				
37.	Интегрирование тригонометрических и гиперболических функций. Универсальная тригонометрическая и гиперболическая подстановка.	4	4	Кр №3 РГР №3
38.				
39.				

	Интеграл Римана и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.	2	5	Кр №4 РГР №4
40.				
41.	Замена переменной или метод интегрирования подстановкой в определенном интеграле, интегрирование по частям.	4	5	Кр №4 РГР №4
42.				
43.	Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площади криволинейной трапеции, вычисление длины кривой, и объема тела вращения.	4	5	РГР №4
44.				
45.				Кр №4
46.	Несобственные интегралы I и II рода и их свойства. Методы исследования сходимости несобственных интегралов. Признак Дирихле. Признак Абеля.	6	5	РГР №4
47.				
48.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Поверхности (линии) уровня функции. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные, дифференцируемость, дифференциал функции нескольких переменных. Дифференцирование вектор-функции. Производная сложной функции. Производная по направлению, градиент.	2	6	Кр №4 РГР №4
49.				
50.	Частные производные и дифференциалы высших порядков. Равенство смешанных производных.	4	6	Кр №4 РГР №4
51.	Формула Тейлора.	2	6	Кр №4 РГР №4
52.				
53.	Экстремумы функций нескольких переменных.	4	6	РГР №4
54.	Условный экстремум функции нескольких переменных. Метод множителей Лагранжа.	2	6	РГР №4
3 семестр				
55.	Понятие двойного интеграла. Свойства двойного интеграла.	2	7	Устный опрос
56.	Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах. Сведение двойного интеграла к повторным интегралам.	2	7	Кр №5 РГР №5
57.	Замена переменной при вычислении двукратных интегралов. Переход к полярным координатам.	2	7	Кр №5 РГР №1
58.	Применение двойного интеграла для вычисления площадей и объемов.	2	7	РГР №5

59.	Понятие тройного интеграла. Свойства тройного интеграла.	2	7	Устный опрос
60.	Вычисление тройных интегралов в декартовых координатах. Сведение тройного интеграла к повторным интегралам.	2	7	Кр №5 РГР №5
61.	Замена переменной при вычислении тройных интегралов. Переход к сферическим и цилиндрическим координатам.	2	7	Кр №5 РГР №5
62.	Применение тройного интеграла для вычисления объемов.	2	7	РГР №5
63.	Криволинейные интегралы. Криволинейные интегралы 1 рода.	2	7	Кр №5 РГР №5
64.	Криволинейные интегралы 2 рода. Независимость криволинейного интеграла от формы пути интегрирования. Формула Грина.	2	7	Кр №5 РГР №5
65.	Поверхностные интегралы. Поверхностные интегралы 1 рода.	2	7	РГР №5
66.	Поверхностные интегралы 2 рода.	4	7	Кр №5 РГР №5
67.				
68.	Формула Гаусса-Остроградского. Формула Стокса.	4	7	РГР №5
69.				
70.	Элементы теории поля.	4	7	РГР №5
71.				
72.	Ряды с неотрицательными членами. Необходимый признак сходимости.	2	8	Устный опрос
73.	Признаки сравнения. Интегральный признак. Признак Даламбера. Признак Коши.	4	8	Кр №6 РГР №6
74.				
75.	Ряды со знакопеременными членами. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Признак Дирихле. Признак Лейбница. Признак Абеля.	2	8	Кр №6 РГР №6
76.	Функциональные последовательности и ряды. Равномерная сходимости.	2	8	Кр №6 РГР №6
77.	Степенные ряды. Комплексные ряды.	2	8	Кр №6 РГР №6
78.				

79.	Ряд Тейлора. Разложение основных элементарных функций в ряд Тейлора.	4	8	Кр №6 РГР №6
80.				
81.	Ряды Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Равенство Парсеваля.	4	9	РГР №6

3.2.3.ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛР)-0 ЧАС.

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

3.2.4.ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

При изучении данной дисциплины применяются следующие интерактивные методы обучения:

- интерактивная лекция;
- работа в команде;
- выступление студента в роли обучающего;
- решение ситуационных задач;
- использование различных материалов.

3.3.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

На самостоятельную работу обучающихся, согласно учебному плану, отводится – 306 часов.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

- *проработку прослушанных лекций (по конспектам лекций, учебной и научной литературе) – 35 час;*
- *подготовку к практическим занятиям или семинарам, решение задач и упражнений 39 час.;*
- *выполнение расчетно-графических или расчетно-проектировочных работ – 99 час.;*
- *подготовку к контрольным работам – 18 час.;*
- *выполнение других видов самостоятельной работы -115 часа;*

Часы, выделенные по учебному плану на подготовку к экзамену(ам) в общее количество часов на самостоятельную работу обучающихся не входят, а выносятся на недели отведенные на сессии – 36 часов на один экзамен.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на промежуточную аттестацию, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

3.3.1.РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКИЕ (РГР) РАБОТЫ-99 ЧАС.

Выполняются 6 расчетно-графических работ по следующим темам:

№ РГР	Тема расчетно-графической работы	Объем часов	Раздел дисциплины
1.	Предел и непрерывность.	12	1
2.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Элементы дифференциальной геометрии.	34	2-3

3.	Комплексные числа и неопределенный интеграл.	22	4
4.	Определенный интеграл и его приложения. Несобственные интегралы. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	28	5-7
5.	Кратные интегралы. Криволинейные интегралы. Поверхностные интегралы. Формула Гаусса-Остроградского. Формула Стокса. Элементы теории поля.	34	8
6.	Ряды. Ряды Фурье.	20	9-10

3.3.2. РЕФЕРАТЫ- 0 ЧАС.

Рефераты рабочей программой не предусмотрены.

3.3.3. КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ (КР)-12 ЧАС.

Выполняются 6 контрольных работ по следующим темам:

№ Кр	Тема контрольной работы	Объем часов	Раздел дисциплины
1.	Предел и непрерывность.	12	1
2.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	22	2
3.	Неопределенный интеграл.	18	4
4.	Определенный интеграл. Несобственные интегралы. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных.	20	5-7
5.	Кратные интегралы. Криволинейные интегралы. Поверхностные интегралы.	18	8
6.	Ряды.	16	9

3.3.4. РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ (РК)-0 ЧАСОВ

Рубежный контроль рабочей программой не предусмотрен.

3.3.5. ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ (Др)-115 ЧАСОВ

Другие виды самостоятельной работы относятся к нерегламентированной самостоятельной работе обучающихся, связанной с углубленным изучением отдельных тем или разделов дисциплины, их творческой деятельностью, развитием личностных качеств и т.д. Конкретные формы других видов самостоятельной работы обучающийся выбирает самостоятельно или по рекомендации преподавателя в ходе изучения дисциплины.

3.3.6. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (КП) ИЛИ КУРСОВАЯ РАБОТА (КР)-0 ЧАСОВ

Курсовой проект (КП) или курсовая работа (КР) учебным планом не предусмотрены.

4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Распределение часов контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся, сроки выдачи заданий, их выполнения и контроля текущей успеваемости обучающихся по всем видам запланированных работ, формы

текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, а также формирование планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО и университетом, если они есть, или их элементов) по неделям семестра представлены в учебно-методических картах дисциплины и графиках учебного процесса по ней, которые сформированы как отдельные документы, являются приложениями к рабочей программе и структурно входят в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

Оценочные средства по всем заявленным в рабочей программе видам контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся, формам контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, утвержденные критерии оценки по ним, а также перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО и университетом, если они есть, или их элементов) и отнесенные к ним планируемые результаты обучения (знания, умения и навыки), представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ и является приложением к рабочей программе дисциплины.

4.1. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки текущей успеваемости используются следующие формы текущего контроля:

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма текущего контроля	Индикаторы достижения компетенций	Текущий контроль результатов обучения, баллов (мин./макс.)
1 семестр				
1.	1	Проверка контрольной работы №1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	11/16
2.	1	Контроль посещаемости (18 занятий)	-	0/2
Итого по модулю				11/18
1.	1	Защита расчетно-графической работы №1	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	10/16
2.	1	Контроль посещаемости (18 занятий)	-	0/2
Итого по модулю				10/18
1.	2, 3	Защита расчетно-графической работы №2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	10/16
2.	2	Проверка контрольной работы №2	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	11/16
3.	2, 3	Контроль посещаемости (18 занятий)	-	0/2
Итого по модулю				21/34
Итого за 1 семестр				42/70
2 семестр				
1.	4	Проверка контрольной работы №3		15/23

			ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	
2.	4	Контроль посещаемости (15 занятий)	-	0/2
Итого по модулю				15/25
1.	4	Защита расчетно-графической работы №3	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	15/23
2.	4	Контроль посещаемости (15 занятий)	-	0/2
Итого по модулю				15/25
1.	5	Защита расчетно-графической работы №4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	15/24
2.	5, 6	Проверка контрольной работы №4	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	15/24
3.	5, 6	Контроль посещаемости (15 занятий)	-	0/2
Итого по модулю				30/50
Зачет				-
Итого за 2 семестр				60/100
3 семестр				
1.	7	Проверка контрольной работы №5	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	11/16
2.	7	Контроль посещаемости (18 занятий)	-	0/2
Итого по модулю				11/18
1.	7	Защита расчетно-графической работы №6	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	10/16
2.	7	Контроль посещаемости (18 занятий)	-	0/2
Итого по модулю				10/18
1.	8, 9	Защита расчетно-графической работы №6	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	10/16
2.	8	Проверка контрольной работы №6	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3	11/16
3.	8, 9	Контроль посещаемости (18 занятий)	-	0/2
Итого по модулю				21/34
Итого за 3 семестр				42/70

Студенты, не выполнившие в полном объеме установленных требований, не допускаются

к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

4.2.ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки результатов изучения дисциплины используются следующие формы рубежного и промежуточного контроля:

Семестр	Разделы дисциплины	Форма промежуточного контроля	Проставляется ли оценка в приложение к диплому	Промежуточная аттестация, баллов (мин./макс.)
1		экзамен	да	18/30
2		зачет	да	-
3		экзамен	да	18/30

Обучающийся, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия по текущему контролю результатов обучения и прошедший промежуточную аттестацию, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене, дифференцированном зачете	Оценка на зачете
85 – 100	отлично	зачет
71 – 84	хорошо	зачет
60 – 70	удовлетворительно	зачет
0 – 59	неудовлетворительно	незачет

5.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1.РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

5.1.1.ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. **Кудрявцев Л. Д.** Курс математического анализа : учебник для вузов : в 3 т. / Кудрявцев Л.Д. — М. : Дрофа. 2006 .— (Высшее образование. Современный учебник). — Предм.-имен. указ. в конце т. — ISBN 5-7107-5004-2.
2. **Тер-Крикоров А.М.** Курс математического анализа : учебное пособие для вузов / Тер-Крикоров А.М., Шабунин М.И. —7-е изд. — М. : Лаб. знаний, 2017. — 672 с. : ил. — Библиогр.: с. 664. Предм. указ.: с. 665-669. — ISBN 978-5-00101-039-5.
3. **Сборник задач по математическому анализу** : в 3 т. / Кудрявцев Л.Д. [и др.]. — Изд. 3-е. — М. : Физматлит. 2006.— Библиогр. в конце т. — ISBN 978-5-9221-1705-0.
4. **Пискунов Н.С.** Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов. Т. 1: Учебное пособие для втузов. - М.: Интеграл-Пресс, 2006. - 415с.
5. **Пискунов Н.С.** Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов. Т. 2: Учебное пособие для втузов. - М.: Интеграл-Пресс, 2005. - 544с.
6. **Демидович Б.П.** Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учебное пособие для вузов / Демидович Б.П. — М. : АСТ : Астрель", 2006. — 558 с. : ил. — ISBN 5-271-03601-4.
7. **Берман Г.Н.** Сборник задач по курсу математического анализа: Учебное пособие. -СПб. : Профессия, 2005. - 432с. - (Специалист).

для вузов/А.А.Корнев, Е.В.Чижонков. - М.: Дрофа, 2009. - 394 с.

Дополнительная литература:

8. **Фихтенгольц Г.М.** Курс дифференциального и интегрального исчисления : В 3 т. — 8-е изд. Т. 2. — 2003. — 863 с. : ил. — Алф. указ. : с. 856-863. — ISBN 5-9221-0437-3.
9. **Математический анализ в вопросах и задачах** : учебное пособие / Бутузов В. Ф. [и др.] ; Бутузов В.Ф. (ред.). — Изд. 6-е, испр. — СПб. [и др.] : Лань, 2008. — 479 с. : ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). — Предм. указ.: с. 471-476. — ISBN 978-5-8114-0845-0.
10. **Бугров Я.С.** Высшая математика/ Я.С.Бугров, С.М.Никольский. Т.2 «Дифференциальное и интегральное исчисление». - М.: Дрофа, 2005. - 509с.
11. **Бугров Я.С.** Высшая математика/ Я.С.Бугров, С.М.Никольский. Т.3 «Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного». - М.: Дрофа, 2004. - 464с.
12. **Виноградова И А.** Задачи и упражнения по математическому анализу. — 4-е изд., стер. Ч. 1. — 2004. — 725 с. — ISBN 5-7107-8901-1.
13. **Виноградова И А.** Задачи и упражнения по математическому анализу. — 4-е изд., стер. Ч. 2. — 2004. — 712 с. — ISBN 5-7107-8902-X.

5.1.2. УЧЕБНЫЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОСОБИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К АУДИТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ И ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

14. **Данилин Г.А.** Методы высшей математики: Учебное пособие для студентов всех специальностей МГУЛа/ Г.А.Данилин, В.М.Курзина, П.А Курзин.- М.: МГУЛ, 2003. - 269с.

5.1.3. НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Отсутствуют

5.1.4. ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ И ДРУГИЕ ЭЛЕКТРОННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИСТОЧНИКИ

Волков Е.А. Численные методы.: Учеб. пособие [Электронный ресурс]. - СПб.:

Лань, 2008. - 256с. - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/element.php?pll cid=25&pll id=54>. - загл. с экрана.

5.2. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ДРУГИЕ СРЕДСТВА, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При изучении данной дисциплины используется следующее программное обеспечение, информационные справочные системы и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Программное обеспечение, информационные справочные системы и другие используемые средства	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы
1	Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (электронная учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1-9	Л, Пз, вРГР, нР
2	Электронные издания Издательства МГТУ им. Н. Э. Баумана (электронная учебная,	1-9	Л, Пз, нР

№ п/п	Программное обеспечение, информационные справочные системы и другие используемые средства	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы
	методическая и научная литература по тематике дисциплины)		
3	Электронный каталог библиотеки МФ (учебная, методическая и научная литература по тематике дисциплины)	1-9	Л, Пз, нР
4	<u>Электронная образовательная среда МФ</u> (для обеспечения учебно-методическими материалами, проверки знаний студентов по различным разделам дисциплины, подготовленности их к проведению и защите лабораторных работ) http://mgul.ac.ru/info/gf/hmph/uch.shtml – учебно-методическая литература, разработанная на кафедре и рекомендованная для обучения (задания на РГР, тесты)	1-9	Л, Пз, вРГР, нР,

5.3.РАЗДАТОЧНЫЙ МАТЕРИАЛ

При изучении данной дисциплины используются следующий раздаточный материал:

№ п/п	Раздаточный материал	Раздел дисциплины	Вид аудиторных занятий
1.	Типовые задачи для самостоятельного решения	1-9	Л, Пз, Кр
2.	Варианты контрольных работ и РГР	1-9	Л, Пз, Кр
3.	Таблицы производных	2, 6	Л, Пз, Кр
4.	Таблицы интегралов	4, 5, 7	Л, Пз, Кр

5.4.ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия

1. Векторы в трехмерном физическом пространстве. Равенство векторов. Сумма векторов, ее независимость от порядка сложения. Умножение вектора на число.
2. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения векторов. Угол между векторами.
3. Разложение заданного вектора по трем некопланарным векторам. Единственность такого разложения. Орты систем координат. Прямоугольная система координат.
4. Векторное произведение векторов. Правая и левая системы координат. Коллинеарные векторы. Свойства векторного произведения векторов. Площадь параллелограмма, построенного на двух векторах.

5. Смешанное или векторно-скалярное произведение векторов. Объем параллелепипеда. Условие компланарности трех векторов.
6. Прямая линия на плоскости. Векторные уравнения прямой линии. Уравнение прямой линии в нормальном виде. Расстояние от точки до прямой линии.
7. Угол между прямыми линиями на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности прямых линий.
8. Плоскость. Векторное уравнение плоскости. Уравнение плоскости в нормальном виде. Общее уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости.
9. Уравнение плоскости, проходящей через три точки.
10. Прямая линия в пространстве. Векторное уравнение прямой линии. Уравнение прямой линии в каноническом виде.
11. Параметрические уравнения прямой линии. Точка пересечения прямой линии с плоскостью.
12. Уравнение плоскости, проходящей через точку и прямую линию.
13. Угол между плоскостями. Угол между прямыми линиями в пространстве. Угол между прямой линией и плоскостью.
14. Расстояние от точки до прямой линии в пространстве. Расстояние между прямыми линиями в пространстве.
15. Системы линейных уравнений. Векторы в n – мерном пространстве. Матрицы. Умножение матрицы на вектор. Матричная форма записи системы линейных уравнений.
16. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса исключения неизвестных. Прямой ход в методе Гаусса.
17. Линейное векторное пространство. Связь между решением системы линейных уравнений и разложением вектора по заданной системе векторов.
18. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Базис системы векторов. Основная теорема о линейной зависимости системы векторов.
19. Ранг системы векторов. Нахождение ранга системы векторов.
20. Расширенная матрица системы линейных уравнений. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли.
21. Линейные операторы. Матрица линейного оператора. Сложный линейный оператор. Произведение матриц.
22. Определитель. Индуктивное определение через разложение по элементам первой строки. Дополнительные миноры элементов матрицы. Определители второго и третьего порядка.
23. Выражение векторного произведения двух векторов через определитель. Выражение смешанного произведения трех векторов через определитель.
24. Теорема об изменении знака определителя при перестановке местами двух строк.
25. Теорема о разложении определителя по элементам какой-либо строки.
26. Свойства определителей.
27. Алгебраические дополнения элементов матрицы. Теорема о сумме произведений элементов какой-либо строки (столбца) на соответствующие алгебраические дополнения элементов этой или другой строки (столбца).
28. Выражение обратной матрицы через определитель и алгебраические дополнения элементов матрицы. Формулы Крамера.
29. Определитель произведения матриц.
30. Транспонирование матрицы. Транспонирование произведения матриц. Обратная матрица произведения матриц.
31. Преобразование координат вектора при изменении базиса.
32. Преобразование матрицы оператора при изменении базиса. Подобные матрицы. Определитель подобных матриц.

33. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Характеристическое уравнение. Нахождение собственных векторов.
34. Линейная независимость собственных векторов, соответствующих различным собственным значениям оператора.
35. Приведение матрицы оператора, имеющего все различные собственные значения, к диагональному виду.
36. Скалярное произведение векторов в n – мерном пространстве. Евклидово пространство. Неравенство Коши-Буняковского. Угол между векторами в n – мерном пространстве. Ортонормированный базис.
37. Ортогональные матрицы. Свойства ортогональных матриц.
38. Квадратичные формы. Приведение квадратичной формы к каноническому виду ортогональным преобразованием.
39. Метод Лагранжа приведения квадратичной формы к каноническому виду путем выделения полных квадратов.
40. Кривые второго порядка. Эллипс.
41. Кривые второго порядка. Гипербола.
42. Кривые второго порядка. Парабола.

Раздел 2. Математический анализ

1. Последовательности. Предел последовательности. Примеры последовательностей. Ограниченность сходящейся последовательности.
2. Арифметические действия с переменными, имеющими предел. Пределы суммы, произведения и частного последовательностей.
3. Монотонные последовательности. Теорема о пределе монотонной ограниченной последовательности.
4. Бином Ньютона.
5. Число e .
6. Теорема Больцано-Вейерштрасса о выделении из ограниченной последовательности сходящейся подпоследовательности.
7. Условие Коши сходимости последовательности. Фундаментальные последовательности.
8. Предел функции. Критерий Коши существования предела функции.
9. Предел суммы, произведения и частного двух функций.
10. Непрерывность функции. Теорема о непрерывности сложной функции.
11. Свойства непрерывных на отрезке функций. Равномерная непрерывность функций.
12. Первый замечательный предел: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$.
13. Второй замечательный предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$.
14. Следствия из второго замечательного предела:
15. $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e, \lim_{u \rightarrow 0} (1+u)^{\frac{1}{u}} = e, \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{x} = 1$.
16. Производная. Геометрический смысл производной.
17. Производная суммы, произведения и частного двух функций.
18. Производная функции x^α , где α - действительное число.
19. Производные тригонометрических функций: $\sin x, \cos x, \operatorname{tg} x, \operatorname{ctg} x$.
20. Производные показательных функций: $e^x, a^x, a > 0$.
21. Производные гиперболических функций: $\operatorname{sh} x, \operatorname{ch} x, \operatorname{th} x, \operatorname{cth} x$.
22. Производные логарифмических функций: $\log_a x, \ln x$.

23. Производная сложной функции.
24. Производная функции $u(x)^{v(x)}$. Логарифмическая производная.
25. Производная обратной функции. Производные обратных тригонометрических функций: $\arcsin x, \arccos x$.
26. Производные обратных тригонометрических функций: $\operatorname{arctg} x, \operatorname{arcctg} x$.
27. Производная функции, заданной в параметрическом виде.
28. Производная функции, заданной в неявном виде.
29. Производные второго и высшего порядка.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА

При изучении данной дисциплины используются следующее материально-техническое обеспечение:

№ п/п	Наименование и номера специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Раздел дисциплины	Вид контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся
1	Ауд. 236 Компьютерный класс	помещение для проведения самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации. Систем.блок ICL Intel(R) Core (TM) 3,2 GHz ОЗУ 8 ГБ Жест.диск 1Тб/Монитор/клавиатура/мышь – 10 шт.	1-4	Р, РГР, Др
2	Компьютерный класс Ауд.373	помещение для проведения самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации Систем.блок ICL Intel(R) Core (TM) 3,2 GHz ОЗУ 8 ГБ Жест.диск 1Тб/Монитор/клавиатура/мышь – 10 шт	1-4	Р, РГР, Др

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными видами деятельности обучающегося являются контактная работа с преподавателем и самостоятельная работа, которая включает в себя подготовку к контактной работе обучающихся с преподавателем, проработку материалов, полученных в процессе этой работы, а также подготовку и выполнение всех видов самостоятельной работы, заявленных в рабочей программе дисциплины.

Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей студентов. Время и место самостоятельной работы выбираются студентами по своему усмотрению с

учетом рекомендаций преподавателя.

По зачислении на первый курс или переводу на очередной курс следует провести подготовку к началу обучения. Эта подготовка в самом общем включает несколько необходимых положений:

– Следует убедиться в наличии рабочей программы и необходимых методических указаний по всем видам контактной и самостоятельной работы, указанных в программе дисциплины, понять требования, предъявляемые к изучению дисциплины. При необходимости надлежит получить на кафедре необходимые указания и консультации, контрольные вопросы для изучения дисциплины.

– Необходимо ознакомиться с рейтинговой балльной системой по дисциплине. Преподаватель обязан ознакомить обучающихся с порядком начисления рейтинговых баллов по всем, предусмотренным рабочей программой дисциплины, видам контактной и самостоятельной работы обучающихся.

– Необходимо создать (рационально и эмоционально) максимально высокий уровень мотивации к последовательному и планомерному изучению дисциплины.

– Необходимо изучить список рекомендованной основной и дополнительной литературы и убедиться в её наличии у себя дома или в библиотеке в бумажном или электронном виде.

– Необходимо иметь «под рукой» специальные и универсальные словари и энциклопедии, для того, чтобы постоянно уточнять значения используемых терминов и понятий. Пользование словарями и справочниками необходимо сделать привычкой. Опыт показывает, что неудовлетворительное усвоение предмета зачастую коренится в неточном, смутном или неправильном понимании и употреблении понятийного аппарата учебной дисциплины.

– Желательно в самом начале периода обучения возможно тщательнее спланировать время, отводимое на контактную и самостоятельную работу по дисциплине, представить этот план в наглядной форме и в дальнейшем его придерживаться, не допуская срывов графика индивидуальной работы и аврала в предсессионный период. При этом необходимо руководствоваться Графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы. Пренебрежение этим пунктом приводит к переутомлению и резкому снижению качества усвоения учебного материала.

– Работу следует начинать с изучения рабочей программы, которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучающихся. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступать к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном графиком учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

– Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью учебника. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Затем, как показывает опыт, полезно изучить выдержки из первоисточников. При желании можно составить их краткий конспект. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений дисциплины и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку. Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса.

В ходе лекционных занятий конспектировать учебный материал. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Обучающимся рекомендуется получить в библиотеке учебную литературу по дисциплине, необходимую для эффективной работы на всех видах аудиторных занятий, а также для самостоятельной работы по изучению дисциплины.

Успешное освоение курса предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Практические и семинарские занятия проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает проработку лекционного курса, подготовку к практическим, семинарским занятиям и лабораторным работам, выполнение всех заявленных в рабочей программе видов самостоятельной работы (выполнение домашних заданий, расчетно-графических и расчетно-проектировочных работ, курсовых проектов и работ, подготовку к контрольным работам, написание рефератов и пр.). Результаты всех видов работ обучающихся формируются в виде их личных портфолио, которые учитываются на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации их всех возможных источников.

В ходе самостоятельной работы необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, методическими указаниями по соответствующему виду самостоятельной работы. При этом необходимо учесть рекомендации преподавателя и требования рабочей программы. Очень полезно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой.

Необходимо строго следовать графика учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, который входит в состав рабочей программы.

Готовясь, по всем непонятным моментам обращаться за методической помощью к преподавателю. Своевременное и качественное подготовка и выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Обучающийся может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы.

Оценивание полученных в процессе изучения дисциплины знаний, умений и навыков проводится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МФ МГТУ им. Баумана.

Утвержденные критерии оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, методика начисления рейтинговых баллов при их прохождении представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ, является приложением к рабочей программе и структурно входит в состав учебно-методического комплекса дисциплины.

Текущий контроль проводится в процессе изучения каждого раздела или модуля дисциплины, его итоговые результаты складываются из рейтинговых баллов, полученных при прохождении всех запланированных контрольных мероприятий с учетом своевременности их прохождения, а также посещаемости аудиторных занятий.

Освоение дисциплины, ее успешное завершение на стадии промежуточного контроля возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля.

Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме установленных требований, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме, установленной учебным планом, и виде, выбранном преподавателем. При этом проводится проверка освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний, умений и навыков по ней.

К промежуточной аттестации допускаются обучающиеся, которые систематически в течение всего семестра работали на занятиях и показали уверенные знания по вопросам, выносившимся на групповые занятия, также выполнившие все виды контактной и самостоятельной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, прошедшие все контрольных мероприятий и набравшие при этом количество рейтинговых баллов, превышающее установленное рабочей программой минимальное значение.

Непосредственная подготовка к промежуточной аттестации осуществляется по вопросам, представленным в фонде оценочных средств по дисциплине, которые обучающимся должен предоставить преподаватель. Необходимо тщательно изучить формулировку каждого вопроса, вникнуть в его суть, составить план ответа.

Обычно план включает в себя:

- показ теоретической и практической значимости рассматриваемого вопроса;
- обзор освещения вопроса;
- определение сущности рассматриваемого предмета;
- основные элементы содержания и структуры предмета рассмотрения;
- факторы, логика и перспективы эволюции предмета;
- показ роли и значения рассматриваемого материала для практической деятельности.

План ответа желательно развернуть, приложив к нему ссылки на первоисточники с характерными цитатами.

8.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЮ

При подготовке к контактной работе с обучающимися, контроле текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся преподавателю необходимо руководствоваться рабочей программой дисциплины, а также картой обеспеченности литературой, учебно-методической картой, графиком учебного процесса и

самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фондом оценочных средств по дисциплине, которые входят в состав рабочей программы.

На первом занятии по дисциплине преподаватель должен довести до обучающихся всю необходимую информацию по дисциплине, предоставить или дать ссылки, на рабочую программу дисциплины, а также карту обеспеченности литературой, учебно-методическую карту, график учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, фонд оценочных средств по дисциплине, все необходимые рекомендации по всем видам контактной и самостоятельной работы, заявленным в рабочей программе дисциплины.

Рекомендации по проведению лекций.

Лекции составляют основу теоретической подготовки студентов с целью понимания ими сущности дисциплины и практической работы в бухгалтерских информационных системах.

На лекциях рассматриваются наиболее важные понятия, определяются основные направления дисциплины, дается общая характеристика поставленных вопросов, различные научные концепции, которые есть по данной теме, осмысливаются состояния и перспективы развития, даются особенности использования современных информационных технологий.

Лекции должны активизировать познавательную деятельность обучающихся, вызывать интерес к поставленным проблемам и направлениям развития в профессиональной области, формировать их профессиональный кругозор, аналитические качества, творческий подход к изучению дисциплины, определять направления дальнейшего самостоятельного изучения и практического освоения в данной области.

Изложение материала лекций должно носить проблемный, инновационный характер, способствующий формированию и развитию общекультурных и профессиональных компетенций по профилю обучаемых.

В ходе лекций следует акцентировать внимание на наиболее важных, узловых и сложных в восприятии моментах учебного материала, вовлекая к разрешению сформулированных проблем аудиторию, ставя перед студентами задачи на проведение в ходе внеаудиторной самостоятельной работы аналитических оценок и научных исследований, способствующих закреплению изучаемого материала и постижению нового. Очень важно насытить лекционный материал цифрами и различными практическими примерами, подтверждающими теоретические тезисы. Также следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Это способствует активизации мыслительной деятельности обучающихся, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию.

Преподавателю, читающему лекции по данной дисциплине, необходимо опираться на основную литературу, представленную в рабочей программе данной дисциплины, а также на учебные пособия, монографии, научные статьи и периодические издания известных специалистов в данной области.

Учебный материал следует излагать с использованием интерактивных методик и презентационных средств, раскрывая новейшие и перспективные информационно-технологические достижения. Если доступен Интернет, то обучающимся можно показать сайты по теме, актуальные страницы с ресурсами.

Определяя задачи на самостоятельную работу студентов, следует обращать внимание обучаемых на использование облачных сред и технологий, обеспечивающих доступ к информационно-технологическим ресурсам из рабочих мест вне учебной базы университета.

Контроль усвоения учебного материала, кроме традиционных форм, следует проводить с использованием тематических тестовых заданий, сформулированных в разделе

Рекомендации по проведению практических занятий.

Практические занятия имеют целью закрепления знаний, полученных на лекциях. Все практические занятия дисциплины проводятся в специализированных классах университета. На первом занятии преподаватель должен напомнить студентам требования техники безопасности.

На практических занятиях студенты овладевают первоначальными профессиональными умениями и навыками, которые в дальнейшем закрепляются и совершенствуются при изучении специальных дисциплин, а также в процессе прохождения производственной практики.

Проводя практические занятия по данной дисциплине, предлагается использовать задания указанные в фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Выполнение заданий должно быть индивидуальным. При оценивании выполненных заданий следует учитывать достижение результата, правильность выбора технологии решения, время решения, индивидуальность работы. Веса указанных факторов следует выбирать в зависимости от целей проводимого занятия. Для закрепления практических навыков и умений студентам следует по каждой теме выдавать задания на самостоятельную работу, по трудоемкости сходные с задачами, решаемыми в аудитории.

Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий обобщаются, систематизируются, углубляются и конкретизируются теоретические знания, вырабатывается способность и готовность использовать теоретические знания на практике, развиваются аналитические и интеллектуальные умения.

Рекомендации по контролю текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся представляет собой индивидуальное выполнение всех видов самостоятельной работы, заявленных в рабочей программе дисциплины, которые формируют у обучающегося:

выработку навыков самостоятельной работы с имеющейся исходной информацией;

практическую реализацию теоретических знаний с использованием инструментальных средств;

комплексное применение компетенций, теоретических знаний, практических навыков и умений, приобретенных при изучении данной дисциплины.

При проведении контактных занятий, выдаче заданий ко всем заявленным видам контактной и самостоятельной работы обучающихся, контроле текущей успеваемости по ним, а также при промежуточной аттестации по дисциплине преподаватель обязан руководствоваться сроками, указанными в учебно-методической карте дисциплины и графике учебного процесса и самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

При контроле текущей успеваемости и промежуточной аттестации преподаватель обязан пользоваться оценочными средствами и критериями оценки, представленными в фонде оценочных средств по данной дисциплине.