

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Емельянов Сергей Геннадьевич

Должность: ректор

Дата подписания: 14.06.2023 17:08:29

Уникальный программный ключ:

9ba7d3e34c012e15476ff12d064cf27918f57ba730df2374d16ff7c0ce57660fc6

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Математический анализ»

Цель преподавания дисциплины

«Математический анализ» - развитие представлений о математике как особом способе познания мира, об общности ее понятий и методов; ознакомление с основными методами исследования и решения математических задач; воспитание достаточно высокой математической культуры; способствование развитию логического и алгоритмического мышления.

Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения математики являются: приобретение студентами познаний по базовым разделам математики (линейная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисление, функции комплексной переменной, теория вероятностей и математическая статистика, численные методы); приобретение потенциальных умений применять методы математического анализа при решении инженерных задач.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие

УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи

Разделы дисциплины

Элементы линейной алгебры. Векторная алгебра и аналитическая геометрия. Элементы функционального анализа. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Интегральное исчисление функций одной переменной. Дифференциальное исчисление функций многих переменных. Дифференциальные уравнения. Числовые и функциональные ряды. Гармонический анализ. Интегральное исчисление функций многих переменных. Элементы теории поля. Элементы теории функций комплексного переменного. Теория вероятностей. Математическая статистика.

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Экономики и менеджмента

(наименование ф-та полностью)

Т.Ю. Ткачева

(подпись, инициалы, фамилия)

« 01 » 09 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

*(наименование дисциплины)*ОПОП ВО 38.03.03 Управление персоналом*(цифры и наименование направления подготовки (специальности))*направленность (профиль) «Управление персоналом организации»*(наименование направления подготовки (специальности))*форма обучения очная*(очная, очно-заочная, заочная)*

Курс – 2021

Рабочая программа дисциплины Математический анализ составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 38.03.03 – Управление персоналом на основании рабочего учебного плана направления подготовки 38.03.03 – Управление персоналом, направленность (профиль) «Управление персоналом», одобренного Ученым советом университета (протокол № 6 от «26» февраля 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины Математический анализ обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 38.03.03 – Управление персоналом, направленность (профиль) «Управление персоналом», на заседании кафедры высшей математики № 1 от «30» 08 2021 г.

Зав. кафедрой _____

Хохлов Н.А.

Разработчик программы _____

Жилина К.В.,
Шевцова Т.В.

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано: на заседании кафедры экономики, управления и аудита протокол № 1 от «30» 08 2021 г.

Зав. кафедрой _____

Бессонова Е.А.

(название кафедры, дата, номер протокола, подпись заведующего кафедрой; согласование производится с кафедрами, чьи дисциплины основываются на данной дисциплине, а также при необходимости руководителями других структурных подразделений)

/Директор научной библиотеки _____

Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины Математический анализ пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании рабочего учебного плана направления подготовки 38.03.03 – Управление персоналом, направленность (профиль) «Управление персоналом», одобренного Ученым советом университета протокол № «17» 02 2023 г., на заседании кафедры протокол № 8 от «6» марта 2023 г.

и.о. Зав. кафедрой _____

Бредихин А.А.

Рабочая программа дисциплины Математический анализ пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании рабочего учебного плана направления подготовки 38.03.03 – Управление персоналом, направленность (профиль) «Управление персоналом», одобренного Ученым советом университета протокол № «__» 20 г., на заседании кафедры протокол № __ от «__» 20 г.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины Математический анализ пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании рабочего учебного плана направления подготовки 38.03.03 – Управление персоналом, направленность (профиль) «Управление персоналом» одобренного Ученым советом университета протокол № «__» 20 г., на заседании кафедры протокол № __ от «__» 20 г.

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов представлений о математике и математическом анализе как особом способе познания мира, об общности ее понятий и представлений.

1.2 Задачи дисциплины

- способствовать развитию логического и алгоритмического мышления;
- научить основным методам исследования и решения математических задач теоретического и практического характера;
- выработать умение самостоятельно расширять математические знания и проводить анализ прикладных задач;
- способствовать развитию навыков в применении методологии и методов количественного и качественного анализа с использованием экономико-математического аппарата.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	<p>Знать: основные определения математического анализа</p> <p>Уметь: анализировать поставленную задачу, выделять основные ее составляющие</p> <p>Владеть (или Иметь опыт деятельности): способностью к анализу и математической культурой для математизации поставленной задачи</p>

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Знать: основные теоретические сведения и методы математического анализа Уметь: осуществлять поиск необходимых математических фактов, выбирать и ранжировать математическую информацию Владеть (или Иметь опыт деятельности): математической культурой для определения и ранжирования информации, поиска нужных математических фактов

2. Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Математический анализ» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 38.03.03 – Управление персоналом, направленность (профиль) «Управление персоналом».

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 7 зачетных единиц (з.е.), 252 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	252
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	92,3

Виды учебной работы	Всего, часов
в том числе:	
лекции	36
лабораторные занятия	0
практические занятия	54
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	87,7
Контроль (подготовка к экзамену)	72
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2,30
в том числе:	
зачет	
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	2,30

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Числовые множества. Введение в математический анализ	Элементы теории множеств. Расширенная числовая ось и множества на ней. Модуль числа. Комплексные числа. Последовательности. Предел последовательности. Функции действительного переменного. Простейшие элементарные функции и их свойства. Сложная и обратная функции. Предел функции. Непрерывность функции и точки разрыва.
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Определение производной, физический и геометрический смысл. Таблица производных, основные правила дифференцирования. Исследование функций с помощью производной. Построение графиков функций. Задачи на наибольшее и наименьшее значение.
3	Неопределенный интеграл	Понятие первообразной и неопределенного интеграла и их свойства. Таблица интегралов. Непосредственное интегрирование. Интегрирование заменой переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций, разложение рациональных дробей на простейшие.
4	Определенный интеграл	Понятие определенного интеграла, геометрический и физический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление интегралов. Несобственный интеграл по бесконечному промежутку и от неограниченных

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
		функций
5	Функции нескольких переменных	Понятие функции нескольких переменных. Нахождение области определения функции многих переменных. Линии и поверхности уровня функции двух и трех переменных соответственно. Частные производные n-го порядка. Полный дифференциал. Исследование функций двух переменных. Метод наименьших квадратов.
6	Дифференциальные уравнения	Понятия дифференциального уравнения, общего и частных решений уравнений, задача Коши. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижения порядка. Линейные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами однородные и неоднородные.
7	Числовые ряды	Понятие числового ряда. Признаки сходимости числовых рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды.
8	Функциональные ряды	Понятие функционального ряда. Нахождение области сходимости функциональных рядов. Степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Фурье.

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№	Раздел дисциплины	Виды деятельности (в часах)			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости	Компетенции
		лек. час	№ лаб зан	№ пр. зан			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Числовые множества. Введение в математический анализ	6		1-5	У1, У4, МУ1, МУ5	К 1	УК-1
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	4		6-9	У1, У4, У6 МУ1	К 2	УК-1
3	Неопределенный интеграл	4		10-14	У3, У4, У8, МУ2, МУ3	К 3	УК-1
4	Определенный интеграл	4		15-18	У2, У4, У9, МУ4	К 4	УК-1
5	Функции нескольких переменных	4		19-20	У1, У3, У5	К 5	УК-1
6	Дифференциальные уравнения	6		21-23	У1, У5, У8	Т 1	УК-1
7	Числовые ряды	4		24-25	У1, У5, У10	Т2	УК-1
8	Функциональные ряды	4		26-27	У1, У5, У10	Т3	УК-1

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объём, час
1	2	3
1 семестр		
1	Элементы теории множеств. Числовые множества	2
2	Функции действительного переменного	2
3	Предел последовательности	2
4	Предел функции	2
5	Непрерывность функции	2
6,7	Техника дифференцирования	4
8	Применение производной к решению задач	2
9	Исследование функций	2
10	Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование	2
11	Интегрирование заменой переменной	2
12	Интегрирование по частям	2
13	Интегрирование рациональных функций	2
14	Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций	2
15	Вычисление определенного интеграла	2
16	Геометрические приложения определенного интеграла	2
17	Физические приложения определенного интеграла	2
18	Несобственные интегралы	2
	Итого за 1 семестр	36
2 семестр		
19	Функции нескольких переменных	2
20	Частные производные	2
21	Дифференциальные уравнения 1-го порядка	2
22	Дифференциальные уравнения высших порядков	2
23	Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами	2
24	Числовые ряды с неотрицательными членами	2
25	Знакопеременные ряды	2
26	Функциональные ряды	2
27	Разложение функций в степенные ряды	2
	Итого за 2 семестр	18
	Итого	54

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения (недели)	Время, затрачиваемое на выполнение СРС
1	2	4	5
1 семестр			
1	Числовые множества. Введение в математический анализ	1-4 неделя	13,85
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	5-9 неделя	13
3	Неопределенный интеграл	10-14 неделя	13
4	Определенный интеграл	15-18 неделя	13
2 семестр			
5	Функции нескольких переменных	1-4 недели	8,5
6	Дифференциальные уравнения	5-10 неделя	9,35
7	Числовые ряды	11-14 неделя	8,5
8	Функциональные ряды	15-18 неделя	8,5
Итого			87,7

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-

методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
 - путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - заданий для самостоятельной работы;
 - нулевых вариантов тестов для текущего и итогового контроля и т.д.
- типографией университета:*
- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
 - удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. При изучении теоретического материала используются как классические, так интерактивные образовательные технологии. При выработке практических умений и навыков классические технологии сочетаются с широким использованием фонда обучающих и контролирующих средств, Интернет-тренажера. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 22% аудиторных занятий согласно УП.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1 семестр			
1	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Лекция-визуализация	2
2	Дифференциал функции	Лекция-презентация	2
3	Определенный интеграл	Лекция-визуализация, дискуссия	2
4	Несобственный интеграл	Проблемная лекция	2
5	Вычисление пределов	Практическое занятие Тренинг	2
6	Техника дифференцирования	Практическое занятие Тренинг	2
7	Исследование функций	Практическое занятие	2

		Исследование	
8	Определенный интеграл	Практическое занятие Метод проектов	2
2 семестр			
9	Функции нескольких переменных	Лекция-эвристическая беседа	2
10	Дифференциальные уравнения высших порядков	Проблемная лекция	2
11	Числовые ряды с неотрицательными членами	Лекция-визуализация	2
12	Разложение функций в степенные ряды	Проблемная лекция	2
13	Частные производные	Практическое занятие Тренинг	2
14	Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами	Практическое занятие Тренинг	2
15	Числовые ряды с неотрицательными членами	Практическое занятие Тренинг	2
16	Функциональные ряды	Практическое занятие Исследование	2
Итого			32

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
УК-1	Математический анализ Философия Учебная ознакомительная практика	Статистика Методы и модели в экономике	Системный анализ в управлении Социология Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень (хорошо)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
УК-1 (начальный)	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать: базовые определения математического анализа Уметь: анализировать поставленную задачу, выделять основные ее составляющие Владеть (или Иметь опыт деятельности): математической культурой для математизации поставленной задачи	Знать: основные определения и теоретические факты математического анализа Уметь: анализировать поставленную задачу, выделять основные ее составляющие и этапы решения Владеть (или Иметь опыт деятельности): способностью к анализу и математической культурой для математизации поставленной задачи	Знать: Все изучаемые понятия и теоретические факты математического анализа Уметь: анализировать и свободно решать поставленную задачу, выделять основные ее составляющие, анализируя этапы решения Владеть (или Иметь опыт деятельности): способностью к анализу, математической культурой и мышлением для математизации поставленной задачи
	УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Знать: базовые теоретические сведения и методы математического анализа Уметь: осуществлять поиск математических фактов, выбирать и математическую информацию, пользуясь литературой	Знать: основные теоретические сведения и методы математического анализа Уметь: осуществлять поиск математических фактов, выбирать и ранжировать математическую информацию, пользуясь литературой	Знать: все теоретические сведения и методы дисциплины Уметь: осуществлять поиск математических фактов, выбирать и ранжировать математическую информацию, пользуясь различными источниками информации

		Владеть (или Иметь опыт деятельности): математической культурой для определения и поиска нужных математических фактов	Владеть (или Иметь опыт деятельности): математической культурой для определения и ранжирования информации, поиска нужных математических фактов	Владеть (или Иметь опыт деятельности): математической культурой и опытом деятельности для определения и ранжирования информации, поиска нужных математических фактов
--	--	---	--	--

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Числовые множества. Введение в математический анализ	УК-1	Лекции, практические занятия, СРС	К 1	1-10	Согласно таблице 7.2
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	УК-1	Лекции, практические занятия, СРС	К-2	1-10	
3	Неопределенный интеграл	УК-1	Лекции, практические занятия, СРС	К-3	1-8	
4	Определенный интеграл	УК-1	Лекции, практические занятия, СРС	К 4	1-10	
5	Функции нескольких переменных	УК-1	Лекции, практические занятия, СРС	К 5	1-6	
6	Дифференциальные уравнения	УК-1	Лекции, практические занятия, СРС	Т-1	1-10	
7	Числовые ряды	УК-1	Лекции, практические занятия, СРС	Т-2	1-8	

8	Функциональные ряды	УК-1	Лекции, практические занятия, СРС	Т-3	1-10	
---	---------------------	------	-----------------------------------	-----	------	--

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Примеры типовых контрольных заданий текущего контроля

К-1 «Числовые множества. Введение в математический анализ»

№1. Найти область определения функции $y(x) = \frac{5x}{\sqrt{x+1}-2}$.

В заданиях № 2 – № 9 вычислить пределы:

№ 2. $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{9 - x^2}{3x^2 + 8x - 3}$

№ 3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{7+x} - \sqrt{7}}{x^2 + x}$

№ 4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + x - 4}{5x^3 - 2x^2 + 1}$,

№ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 7x - 2}{4x^2 - 2x + 4}$,

№ 6. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x + 8}{4x^4 - 2x^3 + 5}$

№ 7. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(\pi/4 + \alpha) + \sin(\pi/4 - \alpha)}{3x}$

№ 8. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-1}{2x+3} \right)^{x+1}$,

№ 9. $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{3x+1}{x+3} \right)^{-x}$

№ 10. Функция $f(x)$ задана кусочно.

Исследовать вопрос о непрерывности функции в точке $x = 1$.

$$f(x) = \begin{cases} x + 7, & x < -1 \\ x^2 + 1, & -1 \leq x < 1 \\ 3x - 2, & x \geq 1 \end{cases}$$

К-2 «Дифференциальное исчисление функций одной переменной»

В заданиях 1-5 найти производную указанной функции

1. $y = \frac{3}{x} + \sqrt[3]{x^2} - 4x^3 + \frac{2}{x^4}$

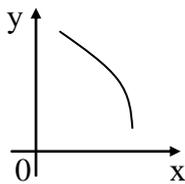
2. $y = \frac{\ln x}{x}$

3. $y = \operatorname{ctg}^2(x^2 + 3x - 2)$

4. $y = (\sqrt{x \cdot \operatorname{tg} x})^{\operatorname{ctg} x}$

5.
$$\begin{cases} x = \arccos t \\ y = \sqrt{1-t^2} \end{cases}$$

6. Найти наклонные асимптоты графика функции $y = 2x + \frac{1}{x}$.

7. По графику функции $y = f(x)$, представленному на рисунке, определить знак y' и y'' .8. Найти тангенс угла наклона касательной, проведенной к графику функции $f(x) = 2x^2 + x - 7$ в точке $x_0 = 0,25$ к положительному направлению оси Ox .В заданиях 9-10 найти частные производные 2^{го} порядка указанных функций:

9. $f(x, y) = x^2 y^5 - \frac{3}{x^2} + x\sqrt{y}$

10. $f(x, y) = x^{y^2+1}$.

К-3 «Неопределенный интеграл»

№ 1. Найти первообразную функции $f(x) = \frac{1}{\sqrt{8-x^2-2x}}$.

В заданиях № 2 – № 4 найти неопределенный интеграл

№ 2. $\int \left(\frac{4}{4+x^2} - \frac{2}{\sqrt{4-x^2}} \right) dx$

№ 3. $\int \frac{dx}{x(\ln^2 x + 1)}$.

№ 4. $\int (4x - 1) \cos x dx$.

№ 5. Разложить дробь на простейшие дроби $\frac{x^2 + 2}{x(x-1)^2}$.

№ 6. Указать подстановку, целесообразную в интеграле $\int \sqrt{\frac{1+x}{1-x}} x dx$

№ 7. Вычислить неопределенный интеграл $\int \sin^5 x dx$.

№ 8. Свести подынтегральную функцию к рациональной функции, подобрав необходимую замену

$$\int \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x} - \sqrt[3]{x}} dx$$

К-4 «Определенный интеграл»

В номерах 1 – 3 вычислить определенный интеграл

№ 1. $\int_0^1 (4x-1)^2 dx$

№ 2. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 x \sin x dx$

№ 3. $\int_0^{\ln 2} x e^{-x} dx$

№ 4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y=x^2$; $y=\sqrt{x}$.

№ 5. Найти работу силы $F(x) = \frac{4}{x^2}$ по перемещению мат. точки вдоль оси Ox из точки $x=-2$ в точку $x=-1$.

№ 6. Вычислить длину дуги кривой $\rho = 3e^{\frac{3\varphi}{4}}$, $-\frac{\pi}{2} \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2}$

№ 7. Исследовать на сходимость интеграл

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{2}{x^2 + 4} dx$$

№ 8. Исследовать на сходимость интеграл

$$\int_0^5 \frac{dx}{x-5}$$

К-5 «Функции нескольких переменных»

№ 1. Найти область определения функции $f(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2 - 4}$.

№ 2. Найти все частные производные 2^{го} порядка функции а) $f(x, y) = x^2 y^5 - \frac{3}{x^2} + x\sqrt{y}$,

б) $f(x, y) = x^{y^2+1}$.

№ 3. Найти экстремумы функции двух переменных: $z = x^2 + xy + y^2 - 2x - 3y$.

№ 4. Найти производную функции $f(x, y) = 5^{xy^3}$ в точке $B(-1, 0)$ по направлению вектора \vec{AB} , где $A(1, -1)$

№ 5. Разложить функцию $f(x, y) = 5x^3 + 6xy - y^2 - 3$ по формуле Тейлора по степеням $(x+2)$, $(y-1)$, найдя члены до второго порядка включительно.

№ 6. Найти уравнение касательной плоскости к поверхности $z = 2x^2 - 3y^2 + 4x - 2y + 10$ в точке $M(-1;1)$.

Т-1 «Дифференциальные уравнения»

№ 1. Указать функцию, являющуюся решением дифференциального уравнения $y'(1 + e^{2x}) = ye^{2x}$

1) $y = C\sqrt{1 + e^{2x}}$ 2) $y = C\sqrt{1 + 2e^x}$ 3) $y = C(e^{2x} + 1)$ 4) $y = C(e^x + 2)$

№ 2. Найти частное решение дифференциального уравнения $x^2 y' + y = 0$, по начальным условиям $y_0 = e$ при $x_0 = 1$.

№ 3. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' + 3y = e^x$.

№ 4. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' + \frac{y}{x} + \sin^2 \frac{y}{x} = 0$

№ 5. Найти общий интеграл дифференциального уравнения $x^2 y' + y^2 = 0$.

№ 6. Составить уравнение кривой, проходящей через точку $M(2, -1)$, если касательная в каждой точке кривой равна утроенной абсциссе точки касания.

№ 7. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' = 4 \sin 2x$.

№ 8. Записать и решить характеристическое уравнение, соответствующее уравнению $y'' + 2y' - 8 = 0$.

№ 9. Записать вид частного решения дифференциального уравнения $y'' + 2y' - 8 = 5e^{2x}$.

№ 10. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' = 4y$.

Т-2 «Числовые ряды»

№ 1. Если n -ая частичная сумма ряда $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ имеет вид $S_n = \frac{\sqrt[3]{n-2}}{2}$, то сумма $a_3 + a_2$ равна

№ 2. Сумма ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1} + 3^n}{2^{2n}}$ равна...

№ 3. Сумма ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10}{n^2 + 9n + 20}$ равна...

№ 4. Среди рядов 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[3]{n^2 - 1}}{n + 3}$, 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n^2 - 2}{n(n^2 + 1)^2}$, 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n + 1}{5n - 1}$, 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{6^n + n}$

сходящимися являются ...

№ 5. Для ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n + 1}{(n - 1)!}$ верным является утверждение:

1) сходится, так как $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{1}{4}$, 2) сходится, так как $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = 0$,

3) расходится, так как $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \infty$, 4) расходится, так как $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{a_{n+1}} = \frac{1}{4}$.

№ 6. Для ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{n-1}\right)^{(n-1)n}$ верным является утверждение:

1) сходится, так как $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a_n} = e^{-1}$, 2) сходится, так как $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a_n} = e$,

3) расходится, так как $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a_n} = e$, 4) расходится, так как $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a_n} = \infty$.

№ 7. Для рядов $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot n^2}{2^n}$ и $1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots$ верно утверждение:

1) оба сходятся абсолютно, 2) оба сходятся условно,

3) первый сходится абсолютно, а второй сходится условно,

4) первый сходится условно, а второй сходится абсолютно.

№ 8. Какой вывод можно сделать о сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n a_n$, если известно,

что ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n \geq 0$, сходится?

1) сходится абсолютно, 2) сходится условно, 3) расходится.

Т-3 «Функциональные ряды»

№ 1. Если радиус сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} c_n (x+1)^n$ равен 3,

то интервал сходимости...

1) (-3;3), 2) (0;4), 3) (-2;4) 4) (-4;2) 5) (-4;4)

№ 2. Область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1} x^n}{3^n (n^2 + 1)}$...

1) [-3/2;3/2) 2) [-3/2;3/2] 3) (-3/2;3/2] 4) [-2/3;2/3] 5) (-3;3)

№ 3. Область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n \cdot n!}{5n - 2}$

1) [0;∞), 2) (-∞;0], 3) (-∞;∞) 4) {0} 5) (0; ∞)

№ 4. Значение выражения $\ln 0,6$, вычисленное с точностью до $\varepsilon = 0,01$, равно...

№ 5. Разложение функции $f(x) = \frac{1}{5+x}$ в степенной ряд $\sum_{n=0}^{\infty} c_n x^n$ имеет вид...

Область сходимости полученного ряда ...

№ 6. Если решение $y = y(x)$ задачи Коши $y' = 2x - \sin y$, $y(0) = \frac{\pi}{2}$ разложено в степенной ряд

$$\sum_{n=0}^{\infty} c_n x^n, \text{ то коэффициент } c_2 \text{ равен...}$$

№ 7. Если степенной ряд $\sum_{n=1}^{\infty} c_n (x-2)^n$ расходится в точке $x = 7$, то он обязательно расходится и в точке

- 1) $x = -4$, 2) $x = -2$, 3) $x = 3$, 4) $x = 5$.

№ 8. Найти коэффициент c_2 разложения функции $f(x) = 4 \operatorname{arctg} x$ в степенной ряд $\sum_{n=0}^{\infty} c_n (x-1)^n$.

№ 9. Найти коэффициент b_3 разложения функции $f(x) = 3x$ в ряд Фурье на отрезке $[-\pi; \pi]$.

№ 10. Какой (какие) из коэффициентов a_0 , a_n , b_n разложения функции $f(x) = x^3 \cos x$ в ряд Фурье на отрезке $[-\pi; \pi]$ равен 0?

- 1) a_0 , 2) a_n , 3) b_n , 4) ни один из них.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Функция $y = \frac{x^n}{2x^3 + 1}$ является бесконечно большой при $x \rightarrow \infty$, если

- 1) $n = 0$ 2) $n < 3$ 3) $n = 3$ 4) $n > 3$

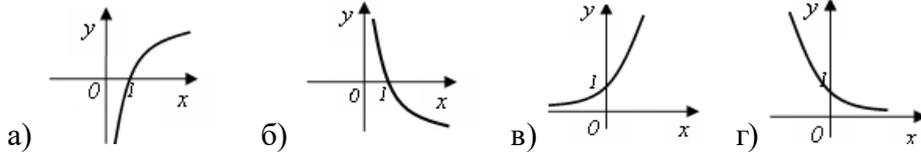
Задание в открытой форме:

Угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $y = (x^2 + 1)^4$ в точке $x = 1$ равен _____

Задание на установление соответствия:

Установить соответствие между функциями и их графиками

- 1) $y = 2^x$ 2) $y = (0,5)^x$ 3) $y = \log_2 x$ 4) $y = \log_{0,5} x$



Задача:

Найти работу силы $F(x) = \frac{-3}{x^2}$ по перемещению мат. точки вдоль оси Ox из точки $x=1$ в точку $x=2$.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
1 семестр				
К-1 «Числовые множества. Введение в математический	5	Верно решил половину задач контрольной	10	Выполнил все задания верно

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
анализ»				
К-2 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	5	Выполнил верно минимум половину заданий теста	10	Выполнил все задания верно
К-3 «Неопределенный интеграл»	5	Выполнил верно минимум половину заданий теста	10	Выполнил все задания верно
К-4 «Определенный интеграл»	5	Выполнил верно минимум половину заданий теста	10	Выполнил все задания верно
СРС	2	Мало активен на занятиях, не всегда выполняет домашние задания	8	Активен на занятиях, выполняет все дом. задания
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	
2 семестр				
К-5 «Функции нескольких переменных»	5	Верно решил половину задач контрольной	10	Выполнил все задания верно
Т-1 «Дифференциальные уравнения»	5	Выполнил верно минимум половину заданий теста	10	Выполнил все задания верно
Т-2 «Числовые ряды»	5	Выполнил верно минимум половину заданий теста	10	Выполнил все задания верно
Т-3 «Функциональные ряды»	5	Выполнил верно минимум половину заданий теста	10	Выполнил все задания верно
СРС	2	Мало активен на аудиторных занятиях, не всегда выполняет домашние задания	8	Активен на занятиях, выполняет все дом. задания
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ – 16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование – 36 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Ильин, В. А. Высшая математика [Текст] : учебник / В. А. Ильин, А. В. Куркина. – М.: Проспект, 2011. – 608с.
2. Кутузов, А.С. Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной : [Электронный ресурс] / А.С. Кутузов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 127 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=462166>
3. Протасов, Ю.М. Математический анализ. [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.М.Протасов. – М.: Флинта, 2012. – 165с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru/>.
4. Сборник задач по математике для втузов [Текст] : учебное пособие. / А. В. Ефимов, А. С. Поспелов. – М.: Физматлит, 2009. Ч.2 – 432с.
5. Сборник задач по математике для втузов [Текст] : учебное пособие. / А. В. Ефимов, А. С. Поспелов. – М.: Физматлит, 2009. Ч.3 – 576с.

8.2 Дополнительная учебная литература

6. Запорожец, Г. И. Руководство к решению задач по математическому анализу [Текст] : учебное пособие / Г. И. Запорожец. – М.: Книга по Требованию, 2012. – 456 с.
7. Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты [Текст] : учебное пособие / Л. А. Кузнецов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2008. – 240 с.
8. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. [Текст] : учебное пособие. / Н. С. Пискунов. – М.: Интеграл-Пресс, 2007. Т. 1 – 416 с.
9. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. [Текст] : учебное пособие. / Н. С. Пискунов. – М.: Интеграл-Пресс, 2011. Т. 2 – 544 с.
10. Туганбаев, А.А. Математический анализ. Ряды. [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А.Туганбаев. – М.: Флинта, 2012. – 48с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru/>.
11. Тютюнов, Д. Н. Неопределенный интеграл. Техника интегрирования [Текст]: учебное пособие./Д. Н. Тютюнов, Л. И. Студеникина. – Старый Оскол: ТНТ, 2015. –116 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. [Электронный ресурс] : индивидуальные задания и методические указания по выполнению модуля / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е. В. Скрипкина. – Курск: ЮЗГУ, 2014. – 52 с.

2. Интегрирование функций [Электронный ресурс] : индивидуальные задания к модулю М-5/ Юго-Зап. Гос. Ун-т; сост.: Н. А. Моргунова, А. Ф. Пихлап. – Курск: ЮЗГУ, 2014. – 38 с.
3. Интегрирование функций одной переменной. Приложения [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению модуля 5 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Н. А. Моргунова, А. Ф. Пихлап. – Курск: ЮЗГУ, 2014. – 53 с.
4. Определенный интеграл [Электронный ресурс] : методические указания и индивидуальные задания к модулю М-8 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Л. И. Студеникина. – Курск: ЮЗГУ, 2011.– 33 с.
5. Основные понятия теории множеств [Электронный ресурс] : Индивидуальные задания к модулю 1.1 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Т. В. Шевцова, Е. В. Скрипкина. – Курск: ЮЗГУ, 2011.– 54 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Журналы в библиотеке университета:

Математические заметки

Сборники научных статей:

1. Актуальные проблемы и перспективы преподавания математики,
2. Математика и ее приложения в современной науке и практике

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Учебные курсы ЮЗГУ – <https://do.swsu.org>
2. Учебно-методический кафедральный комплекс – <http://www.swsu.ru/structura/up/ftd/kvm/page7.php>
3. Федеральный образовательный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
4. Федеральный портал «Российское образование» – <http://edu.ru>
5. Свободная общедоступная мультязычная универсальная интернет-энциклопедия – <https://ru.wikipedia.org>
6. Портал знаний StatSoft – <http://www.statistica.ru/>
7. Общероссийский математический портал – [www.mathnet.ru](http://www.mathnet.ru;);
8. Научная электронная библиотека – www.elibrary.ru
9. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – <http://biblioclub.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Математический анализ» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоя-

тельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Математический анализ»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Математический анализ» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Математический анализ» – закрепить теоретические знания, полученные в процес-

се лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libre Office;

<http://ru.ptc.com/product/mathcad/download-free-trial>

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры охраны труда и окружающей среды, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Дозиметр РАД-ЭКСПД1503-индикатор радиоактивности; Дозиметр радиометр МКС- 08П *Навигатор; Дозиметр ДРГ-01Т1; Проекционный экран на штативе; Мультимедиа-центр:ноутбукASUSX50VLPMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb/сумка/проектор inFocusIN24+ (39945,45); Прибор для контроля сердечного ритма пострадавшего, Тренажер «ВИНТИМ».

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14. Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Экономики и менеджмента

(наименование ф-та полностью) Т.Ю. Ткачева
(подпись, инициалы, фамилия)

« 01 » 09 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

*(наименование дисциплины)*ОПОП ВО 38.03.03 Управление персоналом*(шифр и наименование направления подготовки (специальности))*направленность (профиль) «Управление персоналом организации»*(наименование направления подготовки (специальности))*форма обучения очно-заочная*(очная, очно-заочная, заочная)*

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины Математический анализ составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 38.03.03 – Управление персоналом на основании рабочего учебного плана направления подготовки 38.03.03 – Управление персоналом, направленность (профиль) «Управление персоналом», одобренного Ученым советом университета (протокол № 6 от «26» февраля 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины Математический анализ обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по направлению подготовки 38.03.03 – Управление персоналом, направленность (профиль) «Управление персоналом», на заседании кафедры высшей математики № 1 от «30» 08 2021 г.

Зав. кафедрой _____

Хохлов Н.А.

Разработчик программы _____

Жилина К.В.,
Шевцова Т.В.

(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Согласовано: на заседании кафедры экономики, управления и аудита протокол № 1 от «30» 08 2021 г.

Зав. кафедрой _____

Бессонова Е.А.

(название кафедры, дата, номер протокола, подпись заведующего кафедрой; согласование производится с кафедрами, чьи дисциплины основываются на данной дисциплине, а также при необходимости руководителями других структурных подразделений)

/Директор научной библиотеки _____

Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины Математический анализ пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании рабочего учебного плана направления подготовки 38.03.03 – Управление персоналом, направленность (профиль) «Управление персоналом», одобренного Ученым советом университета протокол № «17» 02 2023 г., на заседании кафедры протокол № 8 от «6» марта 2023 г.

и.о. Зав. кафедрой _____

Бредихин А.А.

Рабочая программа дисциплины Математический анализ пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании рабочего учебного плана направления подготовки 38.03.03 – Управление персоналом, направленность (профиль) «Управление персоналом», одобренного Ученым советом университета протокол № «__» 20 г., на заседании кафедры протокол № __ от «__» 20 г.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины Математический анализ пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании рабочего учебного плана направления подготовки 38.03.03 – Управление персоналом, направленность (профиль) «Управление персоналом» одобренного Ученым советом университета протокол № «__» 20 г., на заседании кафедры протокол № __ от «__» 20 г.

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов представлений о математике и математическом анализе как особом способе познания мира, об общности ее понятий и представлений.

1.2 Задачи дисциплины

- способствовать развитию логического и алгоритмического мышления;
- научить основным методам исследования и решения математических задач теоретического и практического характера;
- выработать умение самостоятельно расширять математические знания и проводить анализ прикладных задач;
- способствовать развитию навыков в применении методологии и методов количественного и качественного анализа с использованием экономико-математического аппарата.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать: основные определения математического анализа Уметь: анализировать поставленную задачу, выделять основные ее составляющие Владеть (или Иметь опыт деятельности): способностью к анализу и математической культурой для математизации поставленной задачи

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
		УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Знать: основные теоретические сведения и методы математического анализа Уметь: осуществлять поиск необходимых математических фактов, выбирать и ранжировать математическую информацию Владеть (или Иметь опыт деятельности): математической культурой для определения и ранжирования информации, поиска нужных математических фактов

2. Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Математический анализ» входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 38.03.03 – Управление персоналом, направленность (профиль) «Управление персоналом».

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 семестрах.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 7 зачетных единиц (з.е.), 252 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	252
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	44,3

Виды учебной работы	Всего, часов
в том числе:	
лекции	16
лабораторные занятия	0
практические занятия	26
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	153,7
Контроль (подготовка к экзамену)	54
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	2,30
в том числе:	
зачет	
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	2,30

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Числовые множества. Введение в математический анализ	Элементы теории множеств. Расширенная числовая ось и множества на ней. Модуль числа. Комплексные числа. Последовательности. Предел последовательности. Функции действительного переменного. Простейшие элементарные функции и их свойства. Сложная и обратная функции. Предел функции. Непрерывность функции и точки разрыва.
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Определение производной, физический и геометрический смысл. Таблица производных, основные правила дифференцирования. Исследование функций с помощью производной. Построение графиков функций. Задачи на наибольшее и наименьшее значение.
3	Неопределенный интеграл	Понятие первообразной и неопределенного интеграла и их свойства. Таблица интегралов. Непосредственное интегрирование. Интегрирование заменой переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций, разложение рациональных дробей на простейшие.
4	Определенный интеграл	Понятие определенного интеграла, геометрический и физический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Приближенное вычисление интегралов. Несобственный интеграл по бесконечному промежутку и от неограниченных

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
		функций
5	Функции нескольких переменных	Понятие функции нескольких переменных. Нахождение области определения функции многих переменных. Линии и поверхности уровня функции двух и трех переменных соответственно. Частные производные n-го порядка. Полный дифференциал. Исследование функций двух переменных. Метод наименьших квадратов.
6	Дифференциальные уравнения	Понятия дифференциального уравнения, общего и частных решений уравнений, задача Коши. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижения порядка. Линейные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами однородные и неоднородные.
7	Числовые ряды	Понятие числового ряда. Признаки сходимости числовых рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды.
8	Функциональные ряды	Понятие функционального ряда. Нахождение области сходимости функциональных рядов. Степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды. Ряды Фурье.

Таблица 4.1.2 –Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№	Раздел дисциплины	Виды деятельности (в часах)			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости	Компетенции
		лек. час	№ лаб зан	№ пр. зан			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Числовые множества. Введение в математический анализ	2		1-5	У1, У4, МУ1, МУ5	К 1	УК-1
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2		6-9	У1, У4, У6 МУ1	К 2	УК-1
3	Неопределенный интеграл	2		10-14	У3, У4, У8, МУ2, МУ3	К 3	УК-1
4	Определенный интеграл	2		15-18	У2, У4, У9, МУ4	К 4	УК-1
5	Функции нескольких переменных	2		19-20	У1, У3, У5	К 5	УК-1
6	Дифференциальные уравнения	2		21-23	У1, У5, У8	Т 1	УК-1
7	Числовые ряды	2		24-25	У1, У5, У10	Т2	УК-1
8	Функциональные ряды	2		26-27	У1, У5, У10	Т3	УК-1

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объём, час
1	2	3
1 семестр		
1	Функции действительного переменного	2
2	Предел функции	2
3	Техника дифференцирования	2
4	Применение производной к решению задач	2
5	Неопределенный интеграл. Интегрирование заменой переменной.	2
6	Интегрирование по частям	4
7	Интегрирование рациональных функций	2
8	Вычисление определенного интеграла	2
9	Геометрические и физические приложения определенного интеграла	2
	Итого за 1 семестр	18
2 семестр		
10	Функции нескольких переменных	2
11	Дифференциальные уравнения	2
12	Числовые ряды	2
13	Функциональные ряды	2
	Итого за 2 семестр	8
	Итого	26

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения (недели)	Время, затрачиваемое на выполнение СРС
1	2	4	5
1 семестр			
1	Числовые множества. Введение в математический анализ	1-4 неделя	22,5

2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	5-9 неделя	22,35
3	Неопределенный интеграл	10-14 неделя	22,5
4	Определенный интеграл	15-18 неделя	22,5
	Итого за 1 семестр		89,85
2 семестр			
5	Функции нескольких переменных	1-4 недели	10
6	Дифференциальные уравнения	5-10 неделя	23,85
7	Числовые ряды	11-14 неделя	15
8	Функциональные ряды	15-18 неделя	15
	Итого за 2 семестр		63,85
Итого			153,7

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- заданий для самостоятельной работы;

- нулевых вариантов тестов для текущего и итогового контроля и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической

литературы;

–удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов. При изучении теоретического материала используются как классические, так интерактивные образовательные технологии. При выработке практических умений и навыков классические технологии сочетаются с широким использованием фонда обучающих и контролирующих средств, Интернет-тренажера. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 22% аудиторных занятий согласно УП.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1 семестр			
1	Определенный интеграл	Лекция-визуализация, дискуссия	2
2	Техника дифференцирования	Практическое занятие Тренинг	2
3	Определенный интеграл	Практическое занятие Метод проектов	2
2 семестр			
4	Дифференциальные уравнения высших порядков	Проблемная лекция	2
5	Частные производные	Практическое занятие Тренинг	2
Итого			10

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий

1	2	3	4
УК-1	Математический анализ Философия Учебная ознакомительная практика	Статистика Методы и модели в экономике	Системный анализ в управлении Социология Подготовка к процедуре защиты и защиты выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции/ этап (указывается название этапа из п.7.1)	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5
УК-1 (начальный)	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	Знать: базовые определения математического анализа Уметь: анализировать поставленную задачу, выделять основные ее составляющие Владеть (или Иметь опыт деятельности): математической культурой для математизации поставленной задачи	Знать: основные определения и теоретические факты математического анализа Уметь: анализировать поставленную задачу, выделять основные ее составляющие и этапы решения Владеть (или Иметь опыт деятельности): способностью к анализу и математической культурой для математизации поставленной задачи	Знать: Все изучаемые понятия и теоретические факты математического анализа Уметь: анализировать и свободно решать поставленную задачу, выделять основные ее составляющие, анализируя этапы решения Владеть (или Иметь опыт деятельности): способностью к анализу, математической культурой и мышлением для математизации поставленной задачи

	УК-1.2 Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	Знать: базовые теоретические сведения и методы математического анализа Уметь: осуществлять поиск математических фактов, выбирать и математическую информацию, пользуясь литературой	Знать: основные теоретические сведения и методы математического анализа Уметь: осуществлять поиск математических фактов, выбирать и ранжировать математическую информацию, пользуясь литературой	Знать: все теоретические сведения и методы дисциплины Уметь: осуществлять поиск математических фактов, выбирать и ранжировать математическую информацию, пользуясь различными источниками информации
		Владеть (или Иметь опыт деятельности): математической культурой для определения и поиска нужных математических фактов	Владеть (или Иметь опыт деятельности): математической культурой для определения и ранжирования информации, поиска нужных математических фактов	Владеть (или Иметь опыт деятельности): математической культурой и опытом деятельности для определения и ранжирования информации, поиска нужных математических фактов

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Числовые множества. Введение в математический анализ	УК-1	Лекции, практические занятия, СРС	К 1	1-10	Согласно таблице 7.2
2	Дифференциальное исчисление функции одной пере-	УК-1	Лекции, практические занятия, СРС	К-2	1-10	

	менной				
3	Неопределенный интеграл	УК-1	Лекции, практические занятия, СРС	К-3	1-8
4	Определенный интеграл	УК-1	Лекции, практические занятия, СРС	К 4	1-10
5	Функции нескольких переменных	УК-1	Лекции, практические занятия, СРС	К 5	1-6
6	Дифференциальные уравнения	УК-1	Лекции, практические занятия, СРС	Т-1	1-10
7	Числовые ряды	УК-1	Лекции, практические занятия, СРС	Т-2	1-8
8	Функциональные ряды	УК-1	Лекции, практические занятия, СРС	Т-3	1-10

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Примеры типовых контрольных заданий текущего контроля

К-1 «Числовые множества. Введение в математический анализ»

№1. Найти область определения функции $y(x) = \frac{5x}{\sqrt{x+1}-2}$.

В заданиях № 2 – № 9 вычислить пределы:

№ 2. $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{9 - x^2}{3x^2 + 8x - 3}$

№ 3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{7+x} - \sqrt{7}}{x^2 + x}$

№ 4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + x - 4}{5x^3 - 2x^2 + 1}$,

№ 5. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 + 7x - 2}{4x^2 - 2x + 4}$,

№ 6. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x + 8}{4x^4 - 2x^3 + 5}$

№ 7. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(\pi/4 + \alpha) + \sin(\pi/4 - \alpha)}{3x}$

№ 8. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-1}{2x+3} \right)^{x+1}$,

№ 9. $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{3x+1}{x+3} \right)^{-x}$

№ 10. Функция $f(x)$ задана кусочно.

Исследовать вопрос о непрерывности функции в точке $x = 1$.

$$f(x) = \begin{cases} x+7, & x < -1 \\ x^2+1, & -1 \leq x < 1 \\ 3x-2, & x \geq 1 \end{cases}$$

К-2 «Дифференциальное исчисление функций одной переменной»

В заданиях 1-5 найти производную указанной функции

9. $y = \frac{3}{x} + \sqrt[3]{x^2} - 4x^3 + \frac{2}{x^4}$

10. $y = \frac{\ln x}{x}$

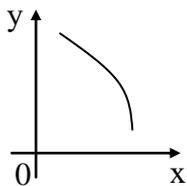
11. $y = \operatorname{ctg}^2(x^2 + 3x - 2)$

12. $y = (\sqrt{x \cdot \operatorname{tg} x})^{\operatorname{ctg} x}$

13. $\begin{cases} x = \arccos t \\ y = \sqrt{1-t^2} \end{cases}$

14. Найти наклонные асимптоты графика функции $y = 2x + \frac{1}{x}$.

15. По графику функции $y = f(x)$, представленному на рисунке, определить знак y' и y'' .



16. Найти тангенс угла наклона касательной, проведенной к графику функции $f(x) = 2x^2 + x - 7$ в точке $x_0 = 0,25$ к положительному направлению оси Ox .

В заданиях 9-10 найти частные производные 2^{го} порядка указанных функций:

9. $f(x, y) = x^2 y^5 - \frac{3}{x^2} + x\sqrt{y}$

10. $f(x, y) = x^{y^2+1}$.

К-3 «Неопределенный интеграл»

№ 1. Найти первообразную функции $f(x) = \frac{1}{\sqrt{8-x^2-2x}}$.

В заданиях № 2 – № 4 найти неопределенный интеграл

№ 2. $\int \left(\frac{4}{4+x^2} - \frac{2}{\sqrt{4-x^2}} \right) dx$

№ 3. $\int \frac{dx}{x(\ln^2 x + 1)}$.

№ 4. $\int (4x-1) \cos x dx$.

№ 5. Разложить дробь на простейшие дроби $\frac{x^2+2}{x(x-1)^2}$.

№ 6. Указать подстановку, целесообразную в интеграле $\int \sqrt{\frac{1+x}{1-x}} x dx$

№ 7. Вычислить неопределенный интеграл $\int \sin^5 x dx$.

№ 8. Свести подынтегральную функцию к рациональной функции, подобрав необходимую замену

$$\int \frac{\sqrt{x}}{\sqrt{x} - \sqrt[3]{x}} dx$$

К-4 «Определенный интеграл»

В номерах 1 – 3 вычислить определенный интеграл

№ 1. $\int_0^1 (4x-1)^2 dx$

№ 2. $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 x \sin x dx$

№ 3. $\int_0^{\ln 2} x e^{-x} dx$

№ 4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y=x^2$; $y=\sqrt{x}$.

№ 5. Найти работу силы $F(x) = \frac{4}{x^2}$ по перемещению мат. точки вдоль оси Ox из точки $x=-2$ в точку $x=-1$.

№ 6. Вычислить длину дуги кривой $\rho = 3e^{\frac{3\varphi}{4}}$, $-\frac{\pi}{2} \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2}$

№ 7. Исследовать на сходимость интеграл

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{2}{x^2+4} dx$$

№ 8. Исследовать на сходимость интеграл

$$\int_0^5 \frac{dx}{x-5}$$

К-5 «Функции нескольких переменных»

№ 1. Найти область определения функции $f(x, y) = \sqrt{x^2 + y^2 - 4}$.

№ 2. Найти все частные производные 2^{го} порядка функции а) $f(x, y) = x^2 y^5 - \frac{3}{x^2} + x\sqrt{y}$,

б) $f(x, y) = x^{y^2+1}$.

№ 3. Найти экстремумы функции двух переменных: $z = x^2 + xy + y^2 - 2x - 3y$.

№ 4. Найти производную функции $f(x, y) = 5^{xy^3}$ в точке $B(-1, 0)$ по направлению вектора \vec{AB} , где $A(1, -1)$

№ 5. Разложить функцию $f(x, y) = 5x^3 + 6xy - y^2 - 3$ по формуле Тейлора по степеням $(x+2)$, $(y-1)$, найдя члены до второго порядка включительно.

№ 6. Найти уравнение касательной плоскости к поверхности $z = 2x^2 - 3y^2 + 4x - 2y + 10$ в точке $M(-1; 1)$.

Т-1 «Дифференциальные уравнения»

№ 1. Указать функцию, являющуюся решением дифференциального уравнения

$$y'(1 + e^{2x}) = ye^{2x}$$

1) $y = C\sqrt{1 + e^{2x}}$ 2) $y = C\sqrt{1 + 2e^x}$ 3) $y = C(e^{2x} + 1)$ 4) $y = C(e^x + 2)$

№ 2. Найти частное решение дифференциального уравнения $x^2 y' + y = 0$, по начальным условиям $y_0 = e$ при $x_0 = 1$.

№ 3. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' + 3y = e^x$.

№ 4. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' + \frac{y}{x} + \sin^2 \frac{y}{x} = 0$

№ 5. Найти общий интеграл дифференциального уравнения $x^2 y' + y^2 = 0$.

№ 6. Составить уравнение кривой, проходящей через точку $M(2, -1)$, если касательная в каждой точке кривой равна утроенной абсциссе точки касания.

№ 7. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' = 4 \sin 2x$.

№ 8. Записать и решить характеристическое уравнение, соответствующее уравнению $y'' + 2y' - 8 = 0$.

№ 9. Записать вид частного решения дифференциального уравнения $y'' + 2y' - 8 = 5e^{2x}$.

№ 10. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' = 4y$.

Т-2 «Числовые ряды»

№ 1. Если n -ая частичная сумма ряда $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ имеет вид $S_n = \frac{\sqrt[3]{n-2}}{2}$, то сумма $a_3 + a_2$ равна

№ 2. Сумма ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1} + 3^n}{2^{2n}}$ равна...

№ 3. Сумма ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10}{n^2 + 9n + 20}$ равна...

№ 4. Среди рядов 1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[3]{n^2 - 1}}{n + 3}$, 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5n^2 - 2}{n(n^2 + 1)^2}$, 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n + 1}{5n - 1}$, 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{6^n + n}$ сходящимися являются ...

№ 5. Для ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n + 1}{(n - 1)!}$ верным является утверждение:

1) сходится, так как $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \frac{1}{4}$, 2) сходится, так как $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = 0$,

3) расходится, так как $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_{n+1}}{a_n} = \infty$, 4) расходится, так как $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a_n}{a_{n+1}} = \frac{1}{4}$.

№ 6. Для ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{n-1}\right)^{(n-1)n}$ верным является утверждение:

1) сходится, так как $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a_n} = e^{-1}$, 2) сходится, так как $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a_n} = e$,

3) расходится, так как $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a_n} = e$, 4) расходится, так как $\lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a_n} = \infty$.

№ 7. Для рядов $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot n^2}{2^n}$ и $1 - \frac{1}{3} + \frac{1}{5} - \frac{1}{7} + \dots$ верно утверждение:

1) оба сходятся абсолютно, 2) оба сходятся условно,
3) первый сходится абсолютно, а второй сходится условно,
4) первый сходится условно, а второй сходится абсолютно.

№ 8. Какой вывод можно сделать о сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n a_n$, если известно,

что ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$, где $a_n \geq 0$, сходится?

1) сходится абсолютно, 2) сходится условно, 3) расходится.

Т-3 «Функциональные ряды»

№ 1. Если радиус сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} c_n (x + 1)^n$ равен 3,

то интервал сходимости...

1) (-3;3), 2) (0;4), 3) (-2;4) 4) (-4;2) 5) (-4;4)

№ 2. Область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1} x^n}{3^n (n^2 + 1)}$...
 1) $[-3/2; 3/2)$ 2) $[-3/2; 3/2]$ 3) $(-3/2; 3/2]$ 4) $[-2/3; 2/3]$ 5) $(-3; 3)$

№ 3. Область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n \cdot n!}{5n - 2}$
 1) $[0; \infty)$, 2) $(-\infty; 0]$, 3) $(-\infty; \infty)$ 4) $\{0\}$ 5) $(0; \infty)$

№ 4. Значение выражения $\ln 0,6$, вычисленное с точностью до $\varepsilon = 0,01$, равно...

№ 5. Разложение функции $f(x) = \frac{1}{5+x}$ в степенной ряд $\sum_{n=0}^{\infty} c_n x^n$ имеет вид...

Область сходимости полученного ряда ...

№ 6. Если решение $y = y(x)$ задачи Коши $y' = 2x - \sin y$, $y(0) = \frac{\pi}{2}$ разложено в степенной ряд

$\sum_{n=0}^{\infty} c_n x^n$, то коэффициент c_2 равен...

№ 7. Если степенной ряд $\sum_{n=1}^{\infty} c_n (x-2)^n$ расходится в точке $x = 7$, то он обязательно расходится и в

точке

1) $x = -4$, 2) $x = -2$, 3) $x = 3$, 4) $x = 5$.

№ 8. Найти коэффициент c_2 разложения функции $f(x) = 4 \operatorname{arctg} x$ в степенной ряд $\sum_{n=0}^{\infty} c_n (x-1)^n$.

№ 9. Найти коэффициент b_3 разложения функции $f(x) = 3x$ в ряд Фурье на отрезке $[-\pi; \pi]$.

№ 10. Какой (какие) из коэффициентов a_0 , a_n , b_n разложения функции $f(x) = x^3 \cos x$ в ряд Фурье на отрезке $[-\pi; \pi]$ равен 0?

2) a_0 , 2) a_n , 3) b_n , 4) ни один из них.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена. Экзамен проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений,

навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Функция $y = \frac{x^n}{2x^3 + 1}$ является бесконечно большой при $x \rightarrow \infty$, если

- 1) $n = 0$ 2) $n < 3$ 3) $n = 3$ 4) $n > 3$

Задание в открытой форме:

Угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $y = (x^2 + 1)^4$ в точке $x = 1$ равен _____

Задание на установление соответствия:

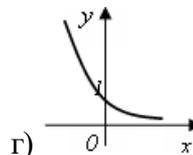
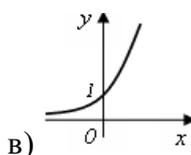
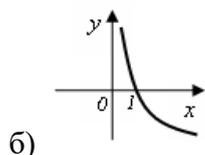
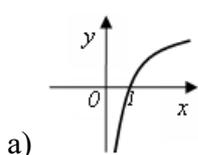
Установить соответствие между функциями и их графиками

1) $y = 2^x$

2) $y = (0,5)^x$

3) $y = \log_2 x$

4) $y = \log_{0,5} x$



Задача:

Найти работу силы $F(x) = \frac{-3}{x^2}$ по перемещению мат. точки вдоль оси Ox из точки $x=1$ в точку $x=2$.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016–2018 О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
1 семестр				
К-1 «Числовые множества. Введение в математический анализ»	5	Верно решил половину задач контрольной	10	Выполнил все задания верно
К-2 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»	5	Выполнил верно минимум половину заданий теста	10	Выполнил все задания верно
К-3 «Неопределенный интеграл»	5	Выполнил верно минимум половину заданий теста	10	Выполнил все задания верно
К-4 «Определенный интеграл»	5	Выполнил верно минимум половину заданий теста	10	Выполнил все задания верно
СРС	2	Мало активен на занятиях, не всегда выполняет домашние задания	8	Активен на занятиях, выполняет все дом. задания
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	
2 семестр				
К-5 «Функции нескольких переменных»	5	Верно решил половину задач контрольной	10	Выполнил все задания верно
Т-1 «Дифференциальные уравнения»	5	Выполнил верно минимум половину заданий теста	10	Выполнил все задания верно
Т-2 «Числовые ряды»	5	Выполнил верно минимум половину заданий теста	10	Выполнил все задания верно
Т-3 «Функциональные ряды»	5	Выполнил верно минимум половину заданий теста	10	Выполнил все задания верно
СРС	2	Мало активен на аудиторных занятиях, не всегда выполняет домашние задания	8	Активен на занятиях, выполняет все дом. задания
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Экзамен	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

12. Ильин, В. А. Высшая математика [Текст] : учебник / В. А. Ильин, А. В. Куркина. – М.: Проспект, 2011.– 608с.
13. Кутузов, А.С. Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной : [Электронный ресурс] / А.С. Кутузов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 127 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=462166>
14. Протасов, Ю.М. Математический анализ. [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.М.Протасов. – М.: Флинта, 2012. – 165с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru/>.
15. Сборник задач по математике для втузов [Текст] : учебное пособие. / А. В. Ефимов, А. С. Поспелов. – М.: Физматлит, 2009. Ч.2 – 432с.
16. Сборник задач по математике для втузов [Текст] : учебное пособие. / А. В. Ефимов, А. С. Поспелов. – М.: Физматлит, 2009. Ч.3 – 576с.

8.2 Дополнительная учебная литература

17. Запорожец, Г. И. Руководство к решению задач по математическому анализу [Текст] : учебное пособие / Г. И. Запорожец. – М.: Книга по Требованию, 2012. – 456 с.
18. Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты [Текст] : учебное пособие / Л. А. Кузнецов. – СПб.: Изд-во «Лань», 2008. – 240 с.
19. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. [Текст] : учебное пособие. / Н. С. Пискунов. – М.: Интеграл-Пресс, 2007. Т. 1 – 416 с.
20. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления. [Текст] : учебное пособие. / Н. С. Пискунов. – М.: Интеграл-Пресс, 2011. Т. 2 – 544 с.
21. Туганбаев, А.А. Математический анализ. Ряды. [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.А.Туганбаев. – М.: Флинта, 2012. – 48с. // Режим доступа – <http://biblioclub.ru/>.

22. Тютюнов, Д. Н. Неопределенный интеграл. Техника интегрирования [Текст]: учебное пособие./Д. Н. Тютюнов, Л. И. Студеникина. – Старый Оскол: ТНТ, 2015. –116 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. [Электронный ресурс] : индивидуальные задания и методические указания по выполнению модуля / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Е. В. Скрипкина. – Курск: ЮЗГУ, 2014. – 52 с.
2. Интегрирование функций [Электронный ресурс] : индивидуальные задания к модулю М-5/ Юго-Зап. Гос. Ун-т; сост.: Н. А. Моргунова, А. Ф. Пихлап. – Курск: ЮЗГУ, 2014. – 38 с.
3. Интегрирование функций одной переменной. Приложения [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению модуля 5 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Н. А. Моргунова, А. Ф. Пихлап. – Курск: ЮЗГУ, 2014. – 53 с.
4. Определенный интеграл [Электронный ресурс] : методические указания и индивидуальные задания к модулю М-8 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Л. И. Студеникина. – Курск: ЮЗГУ, 2011.– 33 с.
5. Основные понятия теории множеств [Электронный ресурс] : Индивидуальные задания к модулю 1.1 / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Т. В. Шевцова, Е. В. Скрипкина. – Курск: ЮЗГУ, 2011.– 54 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Журналы в библиотеке университета:

Математические заметки

Сборники научных статей:

3. Актуальные проблемы и перспективы преподавания математики,
4. Математика и ее приложения в современной науке и практике

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

10. Учебные курсы ЮЗГУ – <https://do.swsu.org>
11. Учебно-методический кафедральный комплекс – <http://www.swsu.ru/structura/up/ftd/kvm/page7.php>
12. Федеральный образовательный портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>
13. Федеральный портал «Российское образование» – <http://edu.ru>
14. Свободная общедоступная мультязычная универсальная интернет-энциклопедия – <https://ru.wikipedia.org>
15. Портал знаний StatSoft – <http://www.statistica.ru/>
16. Общероссийский математический портал – [www.mathnet.ru](http://www.mathnet.ru;);
17. Научная электронная библиотека – www.elibrary.ru

18. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – <http://biblioclub.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Математический анализ» являются лекции и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Математический анализ»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Математический анализ» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Математический анализ» – закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Libre Office;

<http://ru.ptc.com/product/mathcad/download-free-trial>

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и лаборатории кафедры охраны труда и окружающей среды, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Дозиметр РАД-ЭКСПД1503-индикатор радиоактивности; Дозиметр радиометр МКС- 08П *Навигатор; Дозиметр ДРГ-01Т1; Проекционный экран на штативе; Мультимедиа-центр: ноутбук ASUS X50VLPMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb/сумка/проектор inFocus IN24+ (39945,45); Прибор для контроля сердечного ритма пострадавшего, Тренажер «ВИНТИМ».

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на

вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14. Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			