

Подписано электронной подписью:  
Вержицкий Данил Григорьевич  
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»  
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»  
Новокузнецкий институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Кемеровский государственный университет»  
Физико-математический и технологический факультет  
Кафедра математики, физики и методики обучения



И.И. Тимченко  
15 февраля 2018г.

## **Рабочая программа дисциплины (модуля)**

### **Б1.В.03.05 Математический анализ**

Направление подготовки (специальность)

*44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»*

Направленность (профиль) подготовки

*«Математика и Информатика»*

**Программа**

*академического бакалавриата*

Квалификация выпускника

*бакалавр*

Форма обучения

*очная*

Год набора 2018

Новокузнецк 2018

**Лист внесения изменений**  
в РПД Б1.В.03.05 Математический анализ  
*код, название РПД*

**Сведения об утверждении:**

утвержден (а) Ученым советом факультета

(протокол Ученого совета факультета № 6 от 07.02.2018)

на 2018 год набора

Одобен (а) на заседании методической комиссии

(протокол методической комиссии факультета № 6 от 07.02.2018)

Одобен (а) на заседании обеспечивающей кафедры МФиМО

(протокол № 5 от 10.01.2018) Фомина А.В. (Ф. И.О. зав. кафедрой) /



---

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)», профиль «Математика и информатика».	4
2. Место дисциплины в структуре программы бакалавриата.	5
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.	5
3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)	6
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий	6
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)	6
4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)	7
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.	10
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине	13
6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы	14
6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	2
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	2
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	7
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.	8
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	9
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	40
12. Иные сведения и (или) материалы	10
12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	41
12.2. Занятия, проводимые в интерактивных формах	12



		(математический анализ)
ПК-1	готовность реализовывать образовательные программы по предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов	<p><b>Знать:</b> содержание учебного предмета Математика (Раздел “Математический анализ”);</p> <p><b>Уметь:</b> применять принципы и методы разработки рабочей программы учебной дисциплины «Математика» на основе примерных основных общеобразовательных программ и обеспечивать ее выполнение;</p> <p><b>Владеть:</b> навыками разработки и реализации программы учебной дисциплины «Математика» на основе общеобразовательной программы основного / среднего общего образования;</p>

## 2. Место дисциплины в структуре программы академического бакалавриата.

Дисциплина *«Математический анализ и дифференциальные уравнения»* входит в состав цикла «Предметное обучение: по профилю подготовки» обязательных дисциплин вариативной части программы подготовки бакалавра.

Курс «Математический анализ и дифференциальные уравнения» изучается на 1-3 курсах 1-5 семестрах.

**Целью** изучения математического анализа, как одного из основных компонентов математического образования, является профессиональная подготовка будущего учителя математики, существенное расширение и углубление знаний студента в отношении школьного курса математики.

Математический анализ в отличие от алгебры и геометрии – сравнительно молодая математическая дисциплина: первый в истории учебник по ней вышел из-под пера французского педагога Г. Лопиталья в 1696 году. Называемый еще анализом бесконечно малых, он представляет собою учение о функциях, основанное на идеях И.Ньютона и Г. Лейбница, составивших костяк нового для того времени исчисления бесконечно малых приращений аргумента и функции

Наряду со смежными дисциплинами, прежде всего алгеброй и геометрией - математический анализ образует ядро т.н. высшей математики, изучение которой обязательно как в университетах, так и в педагогических учебных заведениях высшего и среднего уровней.

На физико-математических факультетах названные выше дисциплины являются профилирующими для всех специальностей, при этом курс математического анализа читается студентам на протяжении 5 семестров.

Преподавание и изучение математического анализа просто невозможно без систематического использования основных понятий алгебры (формулы, преобразования), геометрии (линии, графики, касательные), физики (скорость, сила, потенциал) и т.д.

Обратно – ни одна математическая или естественнонаучная дисциплина в наш время не обходится без основополагающих понятий математического анализа - предела, производной интеграла и в особенности без мощного аналитического аппарата исследования функций, вычисления аддитивных величин, описания процессов с изменяющимися параметрами и т.п., разработанного в математическом анализе.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 17 зачетных единицы (з.е.), 612 академических часов.

### 3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объем дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	612	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)		
Аудиторная работа (всего):	242	
в т. числе:		
Лекции	104	
Семинары, практические занятия	138	
Практикумы		
Лабораторные работы		
в т.ч. в активной и интерактивной формах		
Внеаудиторная работа (всего):		
В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем:		
Курсовое проектирование		
Групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем		
Творческая работа (эссе)		
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	226	
Вид промежуточной аттестации обучающегося (экзамен)	144	

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

### 4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоемкость (часов)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			Формы текущего контроля успеваемости
			аудиторные учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся	
			лекции	семинары, практические занятия		
1	Введение в анализ.	16	6	10	18	Устный опрос, домашние задания к практическим занятиям,

						индивидуальная домашняя контрольная работа.
2	Дифференциальное исчисление.	16	6	10	22	Устный опрос, домашние задания к практическим занятиям, индивидуальная домашняя контрольная работа.
3	Неопределенный интеграл	16	8	8	18	Устный опрос, домашние задания к практическим занятиям, индивидуальная домашняя контрольная работа.
4	Определенный интеграл.	20	10	10	18	Устный опрос, домашние задания к практическим занятиям, итоговая контрольная работа.
5	Числовые и функциональные ряды	34	10	24	38	итоговая контрольная работа.
6	Функции многих переменных Дифференциальные уравнения	72	28	44	36	итоговая контрольная работа.
7	Теория функций действительной переменной	36	18	18	30	итоговая контрольная работа.
8	Теория функций комплексной переменной	32	18	14	46	итоговая контрольная работа.
	Всего	242	104	138	226	
5	Экзамен	144				
<b>Всего</b>						612

**4.2 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) для очной формы обучения**

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Раздел 1.	Введение в анализ

<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.1	Введение в анализ	Числовые множества, действительные числа. Функция, предел функции, непрерывность функции, свойства
<i>Темы практических занятий</i>		
1.1	Введение в анализ.	Числовые множества. Числовая последовательность и ее предел. Предел функции в точке, на бесконечности, бесконечные пределы. Непрерывность функции, точки разрыва.
<b>2</b>	<b>Раздел 2</b>	<b>Дифференциальное исчисление</b>
<i>Содержание лекционного курса</i>		
2.1	Производная	Задачи, приводящие к понятию производной, ее определение, геометрический и механический смысл производной. Производные основных элементарных функций
2.2	Дифференциал	Дифференциал, геометрический смысл, свойства, вычисление дифференциала
2.3	Приложения производной.	Приложения производных первого и второго порядков к исследованию функций и построению графиков, определения наибольших и наименьших значений функции..
<i>Темы практических занятий</i>		
2.1	Производная, дифференциал	Производная основных элементарных функций, производные сложной и обратной функций Правила дифференцирования. Дифференциал и его приложения
2.2	Приложения производной.	Приложения производных первого и второго порядков к исследованию функций и построению графиков, определения наибольших и наименьших значений функции..
<b>3</b>	<b>Раздел 3</b>	<b>Неопределенный интеграл</b>
<i>Содержание лекционного курса</i>		
3.1.	Неопределенный интеграл	Определение и свойства неопределенного интеграла. Основные методы интегрирования. Интегрирование рациональных, тригонометрических, иррациональных функций
<i>Темы практических занятий</i>		
3.1	Неопределенный интеграл	Непосредственное интегрирование. Основные методы интегрирования. Интегрирование рациональных, тригонометрических, иррациональных функций.
<b>4</b>	<b>Раздел 4</b>	<b>Определенный интеграл</b>
<i>Содержание лекционного курса</i>		
4.1	Определенный интеграл	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла, его определение, геометрический смысл, основные свойства. Формула Ньютона- Лейбница.

		Приложения интеграла к решению геометрических и физических задач
<i>Темы практических занятий</i>		
4.1	Определенный интеграл	Основные методы интегрирования. Приложения интеграла к решению геометрических и физических зад.
<b>5</b>	<b>Раздел 5</b>	<b>Числовые и функциональные ряды</b>
<i>Содержание лекционного курса</i>		
5.1	Числовые ряды	Понятие числового ряда и его суммы. Признаки сходимости положительных рядов. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов
5.2	Функциональные ряды	Понятие функционального ряда и его суммы. Равномерная сходимость. Дифференцирование и интегрирование ряда. Ряд Тейлора. Представление функций степенными рядами.
<i>Темы практических занятий</i>		
5.1	Числовые ряды	Признаки сходимости положительных рядов. Абсолютная и условная сходимость числовых рядов.
5.2	Функциональные ряды	Суммирование рядов. Ряд Тейлора. Представление функций степенными рядами.
<b>6</b>	<b>Раздел 6</b>	<b>Функции многих переменных. Дифференциальные уравнения</b>
<i>Содержание лекционного курса</i>		
6.1	Функции многих переменных	Функции многих переменных. Частные производные, дифференциал, производная по направлению, градиент. Кратные интегралы, свойства, приложения. Криволинейные интегралы
6.2	Дифференциальные уравнения	Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений. Дифференциальные уравнения первого порядка, интегрируемые в квадратурах. Уравнения высших порядков, допускающих понижение порядка. Линейные уравнения. Системы уравнений.
<i>Темы практических занятий</i>		
6.1	Функции многих переменных	Частные производные, дифференциал, производная по направлению, градиент. Двойной интеграл. Вычисление площадей плоских фигур. Тройной интеграл, вычисление объемов. Замена переменных. Криволинейные интегралы 1 и 2 рода, вычисление, приложения.
6.2	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения первого порядка, интегрируемые в квадратурах. Уравнения высших порядков, допускающих понижение порядка. Линейные уравнения. Системы уравнений.
<b>7</b>	<b>Раздел 7</b>	<b>Теория функций действительной переменной</b>
<i>Содержание лекционного курса</i>		
7.1	Теория функций действительной переменной	Эквивалентные множества, мощность, сравнение мощностей. Измеримые множества, измеримые функции. Интегралы Римана и Лебега

<i>Темы практических занятий</i>		
7.1	Теория функций действительной переменной	Числовые множества. Счетные множества, множества мощности континуума. Сравнение мощностей. Измеримые множества, измеримые функции. Интеграл Лебега
<b>8</b>	<b>Раздел 8</b>	<b>Теория функций комплексной переменной</b>
<i>Содержание лекционного курса</i>		
8.1	Теория функций комплексной переменной	Комплексные числа, комплексная плоскость. Функции комплексной переменной. Аналитические функции, конформные отображения. Интеграл ф.к.п. Интегральная формула Коши. Ряды Тейлора и Лорана. Вычеты и их приложения
<i>Темы практических занятий</i>		
8.1	Теория функций комплексной переменной	Комплексные числа, операции над ними. Функции комплексной переменной. Аналитические функции, конформные отображения. Интеграл ф.к.п. Интегральная формула Коши. Ряды Тейлора и Лорана. Вычеты и их приложения

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

Учебно-методическое обеспечение позволяет в полной мере реализовать основную образовательную программу по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями обучения), профиль Математика и Информатика.

Фонд обязательной и дополнительной литературы сформирован в соответствии с утвержденными минимальными нормативами обеспеченности вузов библиотечно-информационными ресурсами, утвержденными Приказом Минобрнауки России №1623 от 11.04.2001 г.

Основным информационным источником учебно-методического обеспечения является научно-педагогическая библиотека НФИ КемГУ. А также ЭБС издательства «Лань» (ООО «Издательство Лань», договор № 14-ЕП от 03.04.2017 г., срок действия - до 03.04.2018 г.), ЭБС «ZNANIUM.COM» Научно-издательский центр «ИНФРА-М». договор № 44/2017 от 21.02.2017 г., срок до 15.03.2020 г.), ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (ООО «Директ-Медиа». Контракт № 131 - 01/17 от 02.02.2017, срок до 14.02.2018 г.), ЭБС ЮРАЙТ (ООО «Электронное издательство «Юрайт». Договор № 30/2017 от 07.02.2017. Срок до 16.02.2018 г.). Фонды библиотеки ежегодно пополняются и обновляются обязательной учебно-методической литературой, необходимой для организации образовательного процесса по всем дисциплинам ОПОП.

Самостоятельная работа обучающихся при изучении курса «Математический анализ и дифференциальные уравнения» включает следующие виды работ:

- поиск и изучение информации по заданной теме;
- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение домашних заданий;
- выполнение индивидуальной домашней контрольной работы;
- выполнение итоговой контрольной работы;

- составление конспекта темы, выделенной на самостоятельное изучение;
- составление терминологического словаря по разделу;
- реферат по теме, выделенной на самостоятельное изучение.

При выполнении самостоятельной работы студенты могут использовать учебные пособия, научно-популярную, учебную литературу, указанную в рабочей программе.

<b>Раздел программы</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Форма контроля</b>
Введение в анализ	Подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий; выполнение индивидуальной домашней контрольной работы. Составление конспекта темы, выделенной на самостоятельное изучение; составление терминологического словаря по разделу; реферат по теме, выделенной на самостоятельное изучение.	Устный опрос, проверка
Дифференциальное исчисление	Подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий; выполнение индивидуальной домашней контрольной работы. Составление конспекта темы, выделенной на самостоятельное изучение; составление терминологического словаря по разделу; реферат по теме, выделенной на самостоятельное изучение.	Устный опрос, проверка
Интегральное исчисление (Неопределенный и определенный интегралы)	Подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий; выполнение индивидуальной домашней контрольной работы. Составление конспекта темы, выделенной на самостоятельное изучение; составление терминологического словаря по разделу; реферат по теме, выделенной на самостоятельное изучение.	Устный опрос, проверка
Числовые и функциональные ряды	Подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий; выполнение итоговой контрольной работы. Составление конспекта темы, выделенной на самостоятельное изучение; составление терминологического словаря по разделу; реферат по теме, выделенной на самостоятельное изучение.	Устный опрос, проверка
Функции многих переменных. Дифференциальные уравнения	Подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий; выполнение итоговой контрольной работы. Составление конспекта темы, выделенной на самостоятельное изучение; составление терминологического словаря по разделу; реферат по теме, выделенной на самостоятельное изучение.	Устный опрос, проверка
Теория функций	Подготовка к практическим занятиям;	Устный опрос,

действительное переменной	выполнение домашних заданий; выполнение итоговой контрольной работы. Составление конспекта темы, выделенной на самостоятельное изучение; составление терминологического словаря по разделу; реферат по теме, выделенной на самостоятельное изучение.	проверка
Теория функций комплексной переменной	Подготовка к практическим занятиям; выполнение домашних заданий; выполнение итоговой контрольной работы. Составление конспекта темы, выделенной на самостоятельное изучение; составление терминологического словаря по разделу; реферат по теме, выделенной на самостоятельное изучение.	Устный опрос, проверка

**Темы, выносимые на самостоятельное изучение**

<b>Раздел программы</b>	<b>Темы</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>
Введение в анализ	Основные элементарные функции, свойства, графики Свойства пределов числовых последовательностей. Непрерывность элементарных функций. Второй замечательный предел, число $e$ . Предел функции на бесконечности, асимптоты графика функции, бесконечные пределы.	Составление конспекта темы, выделенной на самостоятельное изучение; составление терминологического словаря по разделу; Выполнение индивидуальных заданий домашней контрольной работы.
Дифференциальное исчисление	Вычисление производных основных элементарных функций по определению. Правила дифференцирования. Применение производных 1 и 2 порядков к исследованию функций и построению графиков, нахождению наибольших и наименьших значений функции на отрезке.	Составление конспекта темы, выделенной на самостоятельное изучение; составление терминологического словаря по разделу; Выполнение индивидуальных заданий домашней контрольной работы.
Интегральное исчисление	Свойства неопределенного и определенного интегралов. Интегрирование некоторых иррациональностей. Универсальная тригонометрическая подстановка $tg \frac{x}{2} = t$ . Приложения определенного интеграла к вычислению геометрических и физических величин	Составление конспекта темы, выделенной на самостоятельное изучение; составление терминологического словаря по разделу; Выполнение индивидуальных заданий домашней контрольной работы
Числовые и функциональные	Исследование рядов на абсолютную и условную сходимость. Теорема Римана	Составление конспекта темы, выделенной на

ряды	для условно сходящихся рядов. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Представление функций рядом Тейлора	самостоятельное изучение; составление терминологического словаря по разделу; Выполнение индивидуальных заданий домашней контрольной работы
Функции многих переменных. Дифференциальные уравнения	Частные производные и дифференциалы высших порядков. Свойства кратных интегралов, применение к вычислению геометрических и физических величин. Дифференциальные уравнения высших порядков, интегрируемых в квадратурах. Неоднородные линейные д.у., метод вариации констант	Составление конспекта темы, выделенной на самостоятельное изучение; составление терминологического словаря по разделу; Выполнение индивидуальных заданий домашней контрольной работы
Теория функций действительной переменной	Свойства счетных множеств и множеств мощности континуума. Сравнение мощностей множеств. Теорема Кантора-Бернштейна. Измеримые множества и функции. Свойства интеграла Лебега и его вычисление	Составление конспекта темы, выделенной на самостоятельное изучение; составление терминологического словаря по разделу; Выполнение индивидуальных заданий домашней контрольной работы
Теория функций комплексной переменной	Элементарные функции комплексной переменной. Свойства аналитических функций. Вычисление интегралов ф.к.п. Представления ф.к.п. рядами Тейлора и Лорана. Вычеты аналитической функции и их приложения	Составление конспекта темы, выделенной на самостоятельное изучение; составление терминологического словаря по разделу; Выполнение индивидуальных заданий домашней контрольной работы

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

<i>№ n/n</i>	<i>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</i>	<i>Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка – по желанию</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>
1	Введение в анализ	СПК-4, СПК-1, ПК-1	Устный опрос, контроль выполнения домашних работ, выполнение индивидуальных заданий домашней контрольной работы. Экзамен 1 сем

2	Дифференциальное и интегральное исчисления функции одной переменной	СПК-4, СПК-1, ПК-1	Устный опрос, контроль выполнения домашних работ, выполнение индивидуальных заданий домашней контрольной работы. Зачет 2 сем. Экзамен 3сем
3	Числовые и функциональные ряды	СПК-4, СПК-1, ПК-1	Устный опрос, контроль выполнения домашних работ, выполнение индивидуальных заданий домашней контрольной работы. Зачет 4 сем.
4	Функции многих переменных. Дифференциальные уравнения	СПК-4, СПК-1, ПК-1	Устный опрос, контроль выполнения домашних работ, выполнение индивидуальных заданий домашней контрольной работы. Экзамен
5	Теория функций действительной и комплексной переменных	СПК-4, СПК-1, ПК-1	Устный опрос, контроль выполнения домашних работ, выполнение индивидуальных заданий домашней контрольной работы. Экзамен

## 6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

В качестве формы итогового контроля знаний по дисциплине «Математический анализ и дифференциальные уравнения» предусмотрен экзамен в 1,3,5 семестрах и зачёт в 2,4 семестрах. Допускается автоматическая оценка по результатам работы в семестре и успешной защиты домашних контрольных работ.

### 6.2.1. Типовые задания

#### Дифференциальное исчисление

##### Контрольная работа № 1

«Применение производной к исследованию функций» (30 вариантов)

Задача № 1. Исследуйте данные функции  $f$  и  $g$  средствами дифференциального исчисления и постройте их графики.

a)  $f(x)=\dots$       b)  $g(x)=\dots$

Задача №2. Нахождение оптимального значения параметров.

Вариант № 1. 1. a)  $\frac{x^2 + x - 2}{x^2 - 4x + 4}$       b)  $(2x^2 - 3)e^{-2x^2/5}$

2. Через точку  $M_0(2,3)$  провести прямую, отсекающую от координатного угла, которому принадлежит  $M_0$ , треугольник наименьшей площади.

Вариант № 2. 1. a)  $\frac{2-x-x^2}{(x-2)^2}$  b)  $(2x^2+3)e^{-2x^2/5}$

2. На гиперболе  $\frac{x^2}{2} - y^2 = 1$  найти точку, наименее удалённую от точки  $C(3,0)$ .

Вариант № 3. 1. a)  $\frac{x^2-x-2}{x^2+4x+4}$  b)  $(x^2-2)e^{-x^2/7}$

2. Составит уравнение прямой, проходящей через точку  $M_0(-3,2)$  и отсекающую от координатного угла, которому принадлежит  $M_0$ , треугольник наименьшей площади.

Вариант № 4. 1. a)  $\frac{2+x-x^2}{(x+2)^2}$  b)  $2(x^2+1)e^{-x^2/5}$

2. На гиперболе  $-\frac{x^2}{2} + \frac{y^2}{3} = 1$  найти точку, наименее удалённую от точки  $P(0,4)$ .

Варианты контрольной работы № 2 (Интегральное исчисление 27 вариантов)

Вариант № 1

1. Прямая  $x - y - 3 = 0$  отсекает сегмент от параболы  $4x - y^2 = 0$ . В каком отношении ось симметрии параболы делит площадь сегмента?
2. Построить линию по её уравнению в полярных координатах  $r = a(4 + \cos j)$  и вычислить площадь фигуры, ограниченной ею.
3. Найти периметр криволинейного треугольника, составленного из дуг полукубической параболы  $3ba y^2 = (a - 3x)^3$ .
4. Найти объём тела, образованного вращением сегмента, заданного в № 1, вокруг оси симметрии параболы.
5. Эллипс  $x^2 + 2y^2 = 4$  вращается около его большой оси. Найти площадь поверхности получившегося эллипсоида.

Вариант № 2

1. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:  $x^2 + y^2 = 8$ ,  $x^2 = 2y$ .
2. Построить линию по её уравнению в полярных координатах  $r = a \sin 4j$  и вычислить площадь фигуры, ограниченной ею.
3. Найти периметр криволинейного треугольника, составленного из дуг обобщённой астроида:  $x = \cos^3 t$ ,  $y = 2 \sin^3 t$  и отрезка координатной оси.
4. Найти объём тела, образованного вращением фигуры, заданной в № 1, вокруг её оси

симметрии.

5. Эллипс  $x^2 + 3y^2 = 3$  вращается около его малой оси. Найти площадь поверхности получившегося эллипсоида.

### Вариант № 3

1. Какая парабола вида  $y = ax^2$  вырезает из прямоугольника  $ABCD$  фигуру, площадь которой составляет  $1/4$  часть площади прямоугольника? Вершины прямоугольника суть  $A(1,0)$ ,  $B(1,1)$ ,  $C(-1,1)$ ,  $D(-1,0)$ .
2. Построить линию по её уравнению в полярных координатах  $r = a(2\sin^2 j)$  и вычислить площадь фигуры, ограниченной ею.
3. Найти периметр криволинейной фигуры из задачи № 1.
4. Найти объём тела, образованного вращением фигуры, заданной в № 1, вокруг той координатной оси, на которую опирается прямоугольник  $ABCD$ .
5. Дуга полукубической параболы  $9ay^2 = 4(a-x)^3$ , содержащаяся между её вершиной и осью координат, перпендикулярной оси симметрии параболы, вращается около оси симметрии. Найти площадь образовавшейся поверхности.

### Вариант № 4

1. Прямая  $x + y - 3 = 0$  отсекает сегмент от параболы  $x^2 = 4y$ . В каком отношении ось симметрии параболы делит площадь сегмента?
2. Построить линию по её уравнению в полярных координатах  $r = a(4 + 3\sin j)$  и вычислить площадь фигуры, ограниченной ею.
3. Найти периметр криволинейного треугольника, составленного из дуг полукубической параболы  $16ax^2 = (a + 2y)^3$ .
4. Найти объём тела, образованного вращением сегмента, заданного в № 1, вокруг оси симметрии параболы.
5. Эллипс  $3x^2 + y^2 = 3$  вращается около его большой оси. Найти площадь поверхности получившегося эллипсоида.

Домашние к.р. 3 семестр

### Контрольная работа № 3.1

Вариант № 1

1. Найти сумму ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n-2)(3n+1)}$ .

2. Исследовать на сходимость ряды с положительными членами:

1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\ln(n+1)}$       2.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n n!}{n^n}$       3.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{\sqrt{n}}}{\sqrt{n}}$       4.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n + 1}{3^n}$

3. Определить характер сходимости знакопеременного ряда: 
$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n+1}{n+3}$$
4. Доказать, что 
$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^n}{(n!)^2} = 0$$

Вариант № 2

1. Найти сумму ряда 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{5^{n-1}}$$
.
2. Исследовать на сходимость ряды с положительными членами:
1. 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2 + 2n + 3}$$
    2. 
$$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n\sqrt{\ln n}}$$
    3. 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n^2 + 1}{3n^2 + 2}$$
    4. 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1}}{(n+1)!}$$
3. Определить характер сходимости знакопеременного ряда: 
$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{3n-1}$$
4. Доказать, что 
$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^n}{(n!)^3} = 0$$

Вариант № 3

1. Найти сумму ряда 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{3^{n-1}}$$
.
2. Исследовать на сходимость ряды с положительными членами:
1. 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{3n+1} 2^n$$
    2. 
$$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln n}$$
    3. 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \operatorname{arctg} \frac{1}{2^n}$$
    4. 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n!)^2}{5^{n^2}}$$
3. Определить характер сходимости знакопеременного ряда: 
$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{1}{n+3}$$
4. Доказать, что 
$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^n}{(2n!)} = 0$$

Вариант № 4

1. Найти сумму ряда 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)}$$
.
2. Исследовать на сходимость ряды с положительными членами:
1. 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^2 + 2n}}$$
    2. 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{4n+1} 3^n$$
    3. 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{(n^2-1)^2}$$
    4. 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{5^n}$$

3. Определить характер сходимости знакопеременного ряда: 
$$\sum_{n=2}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\ln n}$$

1. Доказать, что 
$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n!)^2}{(2n)!} = 0$$

### Контрольная работа № 3.2

#### Вариант № 1.

1. Найти область сходимости степенного ряда: 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} (x-1)^{2n}}{2n}$$
.

2. Разложить функцию  $f(x)$  в обобщённый ряд Фурье

$$f(x) = \begin{cases} 1, & -1 \leq x \leq 0 \\ x, & 0 < x < 1 \end{cases} \quad T = 2$$

3. Разложить функцию  $F(x) = \frac{x-p}{2}$ ,  $x \in [0, p]$  в тригонометрический ряд по косинусам.

#### Вариант № 2.

1. Найти область сходимости степенного ряда: 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^{2n-1}}{2n \cdot 3^n}$$
.

2. Разложить функцию  $f(x)$  в ряд Фурье  $f(x) = \begin{cases} x, & -p \leq x \leq 0 \\ p-x, & 0 < x < p \end{cases} \quad T = 2p$

3. Разложить функцию  $F(x) = \begin{cases} x, & 0 \leq x \leq 1 \\ 2-x, & 1 < x < 2 \end{cases}$  в ряд по косинусам.

#### Вариант № 3

1. Найти область сходимости степенного ряда: 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3n+1)(x+1)^{2n}}{2n^2+1}$$
.

2. Разложить функцию  $f(x)$  в обобщённый ряд Фурье

$$f(x) = \begin{cases} 0, & -3 < x \leq 0 \\ x, & 0 < x < 3 \end{cases} \quad T = 6$$

3. Разложить функцию  $F(x) = \cos x$ ,  $x \in [0, p]$  в тригонометрический ряд по синусам.

#### Вариант № 4

1. Найти область сходимости степенного ряда: 
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (x-1)^{2n+1}}{5^{2n+1} (2n-1)(2n+1)}$$
.

2. Разложить функцию  $f(x)$  в ряд Фурье

$$f(x) = \begin{cases} 0, & -p \leq x < 0 \\ \sin x, & 0 < x \leq p \end{cases} \quad T = 2p$$

3. Разложить функцию  $F(x) = \frac{x}{2}$ ,  $x \in [0, 2]$  в тригонометрический ряд по косинусам.

Контрольная работа по разделу «Дифференциальные уравнения»

Вар- г →№ задания	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3901	3902	3903	3904	3905	3906	3907	3908	3909	3910
2	3927	3926	3925	3924	3923	3922	3921	3920	3919	3918
3	3934	3935	3936	3937	3938	3939	3940	3941	3942	3943
4	3963	3962	3961	3960	3959	3958	3957	3956	3955	3954
5	3979	3980	3981	3982	3983	3984	3985	3986	3987	3988
6	4017	4016(1 )	4016(2 )	4015	4014	4013	4012	4009	4008	4007
7	4155	4156	4157	4158	4159	4160	4161	4162	4163	4164
8	4199	4197	4196	4195	4194	4193	4192	4191	4190	4189
9	4277(1 )	4277(2 )	4277(3 )	4277(4 )	4277(5 )	4277(6 )	4277(7 )	4277(8 )	4277(9 )	4277(10 )
10	4275(10 )	4275(9 )	4275(8 )	4275(7 )	4275(6 )	4275(5 )	4275(4 )	4275(3 )	4275(2 )	4275(1)

Первая строка – номер варианта, первый столбец – номер задания.

Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. М.: Наука, 1969. (2008)

Контрольная работа по ТФДП (27 вариантов.)

1. Установить взаимно-однозначное соответствие между...
2. Определить мощность множества всех...
3. Принадлежит ли совершенному множеству Кантора  $P_0$  точка  $x_0$ , если  $x_0 = \dots$
4. Функция  $f$  задана на отрезке  $[0,1]$  следующим образом: в точках множества  $P_0$  её значения вычисляются по формуле  $f(x) = \dots$ , а на каждом дополнительном интервале графиком функции служит... Вычислить интеграл Лебега этой функции.

Вариант № 1

1. Двумя замкнутыми углами на плоскости.
2. точек графика функции, определённой на открытом множестве.
3.  $32/33$  ?
4.  $\sin \frac{p}{x}$ ; верхняя полуокружность, опирающаяся на интервал как на диаметр.

Вариант № 2

1. открытым и замкнутым углами равной величины.
2. непересекающихся кругов на плоскости.
3.  $31/40$  ?
4.  $x^2 + x - 1$ ; верхняя половина эллипса, малая ось которого равна половине большой.

Вариант № 3

1. углом и полуплоскостью.
2. непересекающихся треугольников на плоскости. (треугольник – контур)
3.  $1/33$  ?
4.  $\cos \frac{px}{2}$ ; верхняя половина ромба, вторая диагональ которого равна удвоенной первой.

Вариант № 4

1. открытым углом и плоскостью.
2. всех кругов на плоскости.
3.  $9/40$  ?
4.  $\sin \frac{p}{x}$ ; верхняя полуокружность, опирающаяся на интервал как на диаметр.

Вариант № 5

1. плоскостью и плоскостью с вырезанной полупрямой.
2. непересекающихся круговых колец на плоскости.
3.  $16/23$  ?
4.  $x + e^{-x^2}$ ; нижняя половина эллипса, малая ось которого равна  $1/3$  большой.

Контрольная работа по ТФКП

Варианта контрольной работы по ТФКП

В →	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	48	42	43	44	45	46	47	48	49	41
2	128	127	123	122	121	120	119	118	127	128
3	145	146	148	161.1	161.4	162	163	157	158	160
4	195	194	192	186	185	184	183	182	181	180
5	201а	201б	201в	201г	201д	201е	201а	201б	201в	201г
6	294	295	296	297	298	299	300	294	295	296
7	347	346	344	343	342	341	340	339	338	337
8	352	353	354	355	356	357	358	359	357	356
9	376	373	372	371	370	369	368	367	366	365
10	383	388	390	387	386	381	382	383	384	386

Балк М.Б. и др. Задачник – практикум по теории аналитических функций.  
Учебное пособие для студентов-заочников педагогических институтов.  
М.: Просвещение, 1976.

Примечание: вариант задания – номер столбца таблицы.

*б) критерии оценивания компетенций (результатов)*

Результаты экзамена определяются 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При выставлении оценок учитывается уровень сформированности компетенций обучающегося по составляющим «знать», «уметь», «владеть».

*в) описание шкалы оценивания*

Оценивание знаний на экзамене осуществляется по следующим критериям:

- «отлично»: дан правильный, полный и обоснованный ответ на экзаменационные вопросы, даны правильные ответы на дополнительные вопросы; изложение материала логично; студент смог показать умение применять учебный материал; теоретический материал подтвержден примерами;

- «хорошо»: ответ соответствует вышеперечисленным характеристикам, но недостаточно обстоятелен; имеют место несущественные теоретические ошибки, которые студент смог исправить самостоятельно, благодаря наводящим вопросам;

- «удовлетворительно»: в ответах допущены ошибки; ответ носит репродуктивный характер; студент не смог обосновать закономерности и принципы, объяснить факты; нарушена логика изложения; отсутствует осмысленность знаний студента;

- «неудовлетворительно»: обнаружено незнание или непонимание существенной части изученного материала; допущены существенные фактические ошибки, которые студент не может исправить; на большую часть вопросов студент не ответил или ответил неверно.

**6.2.2 Наименование оценочного средства (в соответствии с таблицей п. 6.1)**

Оценочными средствами являются:

- устный опрос;
- контроль выполнения домашних работ;
- диктант по формулам и основным определениям;
- контрольная работа.

Контроль усвоения материала ведется регулярно в течение всего семестра на занятиях. С этой целью каждое выполненное обучающимися индивидуальное задание защищается в процессе занятия. При защите обучающийся в случае необходимости должен изложить преподавателю основные идеи и методы, положенные в основу работы, дать грамотную интерпретацию полученным результатам, сделать правильные практические выводы.

*б) критерии оценивания контрольных работ*

За выполнение контрольной работы обучающийся может заработать от **3 до 6 баллов** в зависимости от числа правильно выполненных заданий.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет) включает следующие формы контроля в системе БРС:

Максимальное количество, которое может набрать студент по итогам изучения четырех модулей (в ходе текущей работы и её контроля) по обязательным формам работы – **159 баллов**. Это составляет 70% от общего возможного количества баллов.

1. Посещение лекций и конспектирование добавляет в рейтинг студента по **1 баллу** за

каждое занятие.

2. Посещение практического занятия с конспектированием – **2 балла**.

3. Активная работа на практическом занятии (правильные ответы на теоретические вопросы преподавателя, решение всех задач, самостоятельное решение типовых задач у доски) – до **2 баллов**.

4. Выполнение домашней работы будет считаться успешным, если правильно решены все задания. В этом случае будут начислены **3 балла**. Если допущены ошибки или некоторые задания не решены совсем, студент получает **1 – 2 балла**.

5. По итогам изучения каждого модуля студент выполняет контрольную работу (домашнюю или аудиторную), за выполнение которой он может заработать от **3 до 6 баллов** в зависимости от числа правильно выполненных заданий.

Студент может воспользоваться возможностью увеличить число набранных баллов, используя формы работы дополнительного модуля. При этом, если студент набирает от 75 до 100% баллов дополнительного модуля, он освобождается от прохождения итогового контроля (в виде экзамена) и получает итоговую рейтинг-оценку «отлично»; если набирает от 50 до 74% баллов дополнительного модуля, то получает итоговую рейтинг-оценку «хорошо». При наборе менее 50% - студент обязан проходить итоговый контроль.

До 30% баллов студент может набрать при прохождении итогового контроля (сдачи экзамена) следующим образом:

- «отлично» - 30% от общего рейтинга по дисциплине;
- «хорошо» - 20% от общего рейтинга по дисциплине;
- «удовлетворительно» - 10% от общего рейтинга по дисциплине.

Допуск к экзамену получает студент, набравший в итоге не менее **75 баллов** по обязательным формам работы.

Оценивание знаний на экзамене осуществляется по следующим критериям:

- «отлично»: дан правильный, полный и обоснованный ответ на экзаменационные вопросы, даны правильные ответы на дополнительные вопросы; изложение материала логично; студент смог показать умение применять учебный материал; теоретический материал подтвержден примерами;

- «хорошо»: ответ соответствует вышеперечисленным характеристикам, но недостаточно обстоятелен; имеют место несущественные теоретические ошибки, которые студент смог исправить самостоятельно, благодаря наводящим вопросам;

- «удовлетворительно»: в ответах допущены ошибки; ответ носит репродуктивный характер; студент не смог обосновать закономерности и принципы, объяснить факты; нарушена логика изложения; отсутствует осмысленность знаний студента;

- «неудовлетворительно»: обнаружено незнание или непонимание существенной части изученного материала; допущены существенные фактические ошибки, которые студент не может исправить; на большую часть вопросов студент не ответил или ответил неверно.

Рейтинг студента по дисциплине определяется в результате суммирования данных текущей работы и итогового контроля и переводится в традиционные оценки по следующей шкале:

- 85% и более – «отлично»;
- 70 – 84% - «хорошо»;
- 55 – 69% - «удовлетворительно»;
- 54% и менее – «неудовлетворительно».

### 6.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		I этап Знать:	II этап Уметь:	III этап Владеть (опыт деятельности):
СПК-4	способность получать, демонстрировать, применять и критически оценивать знания в области математики	основные положения классических разделов математической науки (математический анализ) базовые идеи и методы классических разделов математической науки (математический анализ) систему основных математических структур и аксиоматический метод	решать учебные задачи классических разделов математики (математический анализ) пользоваться построением математических моделей для решения практических задач классических разделов математики (математический анализ) исследовать класс моделей, к которому принадлежит полученная модель конкретной ситуации, применяя математическую теорию	технологиями поисковой деятельности в области классических разделов математики (математический анализ) методами решения учебных задач классических разделов математики (математический анализ)
СПК-1	готов к применению знаний теоретической информатики, фундаментальной и прикладной математики для анализа и синтеза информационных систем и процессов, а также для решения прикладных задач получения, хранения, обработки и передачи информации	основные математические методы получения, хранения, обработки и использования информации;	применять математический аппарат анализа и синтеза информационных систем;	современными формализованными математическими, информационно-логическими и логико-семантическими моделями и методами представления, сбора и обработки информации
ПК-1	готовность реализовывать образовательные программы по предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов	содержание учебного предмета Математика (Раздел “Математический анализ”);	применять принципы и методы разработки рабочей программы учебной дисциплины «Математика» на основе примерных основных общеобразовательных программ и обеспечивать ее выполнение;	навыками разработки и реализации программы учебной дисциплины «Математика» на основе общеобразовательной программы основного / среднего общего образования;

### 6.3.2. Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Компетенции на различных этапах их формирования оцениваются 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### 6.3.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования по текущему контролю

Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
<p>I этап</p> <p>Знать: методы и приемы формализации и алгоритмизации задач; структуры данных и алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения;</p> <p>Основные понятия курса математического анализа: предел и непрерывность функции, производная, дифференциал, неопределенный интеграл, определенный интеграл, ряд, сумма ряда, абсолютная и условная сходимости, дифференциальное уравнение, его общее и частное решения.</p> <p>Основные формулы и правила дифференцирования и интегрирования функций. Мощность множества. Измеримые множества и функции. Мера и интеграл Лебега.</p> <p>Основные понятия теории функций комплексной переменной.</p>	<p>Незнание основной части материала учебной программы, студент допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.</p>	<p>Знание основного материала учебной программы, выполнение предусмотренных учебной программой заданий на репродуктивном уровне, усвоение материала основной литературы, рекомендованной учебной программой.</p>	<p>Полное знание материала учебной программы, успешное выполнение предусмотренных учебной программой заданий, усвоение материал основной литературы, рекомендованной учебной программой.</p>	<p>Всестороннее, систематизированные и глубокие знания материала учебной программы; свободное выполнение заданий, предусмотренных учебной программой, усвоение основной и ознакомление с дополнительной литературой.</p>
<p>II этап</p> <p>Уметь: использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации поставленных задач; применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях;</p>	<p>Фрагментарное умение выполнять перечисленные действия / Отсутствие умений</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение выполнять перечисленные действия</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять систему выполнять перечисленные действия</p>	<p>Успешное и систематическое умение выполнять перечисленные действия</p>

<p>Вычислять пределы функций в точке и на бесконечности.  Дифференцировать и интегрировать элементарные функции.  Исследовать на сходимости числовые и функциональные ряды.  Представлять элементарные функции степенными рядами.  Решать обыкновенные дифференциальные уравнения.  Дифференцировать и интегрировать функции комплексной переменной.</p>				
<p>III этап  Владеть: навыками составления формализованных описаний решений поставленных задач; навыками разработки алгоритмов решения поставленных задач; Основными методами дифференцирования и интегрирования функций одной и нескольких переменных. навыками разработки математических моделей в форме обыкновенных дифференциальных уравнений.</p>	<p>Фрагментарное владение навыками выполнения перечисленных видов деятельности / Отсутствие навыков</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое владение навыками выполнения перечисленных видов деятельности</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками выполнения перечисленных видов деятельности</p>	<p>Успешное и систематическое владение навыками выполнения перечисленных видов деятельности</p>

**7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

**а) основная учебная литература:**

1. Карташев, А.П. Математический анализ [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.П. Карташев, Б.Л. Рождественский. — Электронные текстовые данные. – Санкт-Петербург: Лань, 2007. — 448 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=178](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=178)
2. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа. В 2-х т. Т. 1 [Электронный ресурс] : учебник / Г. М. Фихтенгольц. — Электронные текстовые данные. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 441 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=65055](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65055)
3. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа. В 2-х т. Т. 2. [Электронный ресурс] : учебник / Г. М. Фихтенгольц. — Электронные текстовые данные. –

- Санкт-Петербург: Лань, 2008. — 466 с. — Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=411](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=411)
4. Романко, В.К. Курс дифференциальных уравнений и вариационного исчисления [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. К. Романенко. - Электронные текстовые данные. - Москва : "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний"), 2015. — 345 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/42609>
  5. Бибииков, Ю.Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений. [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. Н. Бибииков. — Электронные текстовые данные. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 304 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/1542>

**б) дополнительная учебная литература:**

1. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа [Текст] : учебник для вузов. Часть 1 / Г. М. Фихтенгольц. - Изд. 9-е ; стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2008. - 440 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 9785951100108 Количество: 14
2. Фихтенгольц, Г. М. Основы математического анализа [Текст] : учебник для вузов. Часть 2 / Г. М. Фихтенгольц. - 9-е изд. ; стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2008. - 463 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 9785951100108 Количество: 10
3. Бурмистрова, Е. Б. Математический анализ и дифференциальные уравнения [Текст] : учебник для вузов / Е. Б. Бурмистрова, С. Г. Лобанов. - Москва : Академия, 2010. - 367 с. - (Университетский учебник. Высшая математика и ее приложения к экономике). - Библиогр.: с. 361-362. — ISBN 9785769562655 Количество: 15

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

**Электронно-библиотечная система Издательства "Лань"**» <http://e.lanbook.com/> – Договор № 14-ЕП от 03.04.2017 г., срок действия - до 03.04.2018 г. Неограниченный доступ для всех зарегистрированных пользователей КемГУ и всех филиалов из любой точки доступа Интернет..

Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный. Кол-во возможных подключений – **безлимит**.

**Электронно-библиотечная система «Знаниум»** - [www.znanium.com](http://www.znanium.com) – Договор № 44/2017 от 21.02.2017 г., срок до 15.03.2020 г.

Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный. Кол-во возможных подключений – **4000**.

**Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»** <http://biblioclub.ru/> – базовая часть, контракт № 031 - 01/17 от 02.02.2017 г., срок до 14.02.2018 г., неограниченный доступ для всех зарегистрированных пользователей КемГУ.

Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, неограниченный, с домашних ПК – авторизованный. Кол-во возможных подключений – **7000**.

**Электронно-библиотечная система «Юрайт»** - [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru). Доступ ко всем произведениям, входящим в состав ЭБС. Договор № 30/2017 от 07.02.2017 г., срок до 16.02.2018г.

Доступ из локальной сети НФИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

Кол-во одновременных доступов - **безлимит** .

Электронная полнотекстовая база данных периодических изданий по общественным и гуманитарным наукам ООО «ИВИС», <https://dlib.eastview.com>, договор № 196-П от 10.10.2016 г., срок действия с 01.01.2017 по 31.12.2017 г., доступ предоставляется из локальной сети НФИ КемГУ.

**Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)** - <https://icdlib.nspu.ru/> - сводный информационный ресурс электронных документов для образовательной и научно-исследовательской деятельности педагогических вузов. НФИ КемГУ является участником и пользователем МЭБ. Договор о присоединении к МЭБ от 15.10.2013 г., доп. соглашение от 01.04.2014 г. Доступ предоставляется из локальной сети НФИ КемГУ.

**Университетская информационная система РОССИЯ (УИС Россия)** – <http://uisrussia.msu.ru> - база электронных ресурсов для образования и исследований в области экономики, социологии, политологии, международных отношений и других гуманитарных наук. Письмо 01/08 – 104 от 12.02.2015. Срок – бессрочно. Доступ предоставляется из локальной сети НФИ КемГУ.

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Организация деятельности обучающегося</i>
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Работа с конспектом лекций, основной и дополнительной литературой, подготовка ответов к контрольным вопросам. Решение типовых задач.
Контрольная работа/индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме.
Самостоятельная работа	При самостоятельном изучении дисциплины следует пользоваться графиком организации самостоятельной работы обучающихся. Прежде всего, необходимо изучить литературу по соответствующей теме, обращая внимание на наиболее важные моменты, определяющие понимание соответствующего раздела. При изучении курса самостоятельно и при подготовке к практическим занятиям следует обратить внимание на контрольные вопросы. Каждый из указанных вопросов необходимо самостоятельно повторить по учебнику и решить указанные преподавателем контрольные задания. Не рекомендуется приступать к работе над следующей темой, пока твердо не усвоена предыдущая.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую основную и дополнительную литературу.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Лекции читаются с использованием слайд-презентаций.

При обучении студентов дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» используются Интернет-тренажёры на едином портале Интернет-тестирования в сфере образования [www.fepo.ru](http://www.fepo.ru). Интернет-тренажёры включают теоретический минимум по отдельным дисциплинам, варианты решения заданий, практический материал для самоконтроля с целью закрепления знаний студентов.

Студент входит в личный кабинет преподавателя по своему логину и паролю и проходит тестирование по отдельным темам и разделам дисциплины. Интернет-тренажёры позволяют оценить уровень знаний студентов по дисциплине и подготовить студентов не только к ФЭПО тестированию, но и к промежуточной и итоговой аттестации.

### ***Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)***

В качестве образовательных технологий во время изучения дисциплины «Математический анализ и дифференциальные уравнения» применяются различные формы активизации лекций и практических занятий, в частности использование в обучении принципов проблемности и диалогового общения. Часть лекций проводится с использованием метода анализа конкретных ситуаций, проводятся проблемно-ориентированные лекции.

Часть аудиторных занятий проводится в активных и интерактивных формах (поиск решения поставленных задач в малых группах, проверка индивидуальных заданий студентами друг у друга, самостоятельная подготовка теоретического материала и представление его на практическом занятии).

**Дискуссия.** Дискуссия предполагает целенаправленное обсуждение конкретного вопроса, сопровождающееся обменом мнениями, идеями между двумя и более лицами. Задача дискуссии - обнаружить различия в понимании вопроса и в споре установить истину. Групповая дискуссия (обсуждение вполголоса). Для проведения такой дискуссии все студенты, присутствующие на практическом занятии, разбиваются на небольшие подгруппы, которые обсуждают те или иные вопросы, входящие в тему занятия. Обсуждение организуется двояко: либо все подгруппы анализируют один и тот же вопрос, либо какая-то крупная тема разбивается на отдельные задания. Результаты обсуждения таковы: составление списка интересных мыслей, выступление одного или двух членов подгрупп с докладами, составление плана действий. Очень важно в конце дискуссии сделать обобщения, сформулировать выводы, показать, к чему ведут ошибки и заблуждения, отметить все идеи и находки группы.

**Работа в малых группах.** Групповое обсуждение кого-либо вопроса направлено на достижение лучшего взаимопонимания и нахождения истины. Групповое обсуждение способствует лучшему усвоению изучаемого материала. Оптимальное количество участников - 4-6 человек. Перед обучающимися ставится проблема, выделяется определенное время, в течение которого они должны подготовить аргументированный обдуманный ответ. В результате группового обсуждения вырабатывается групповое

решение совместно с преподавателем. Разновидностью группового обсуждения является круглый стол.

**Анализ конкретных ситуаций.** Конкретная ситуация – это любое событие, которое содержит в себе противоречие или вступает в противоречие с окружающей средой. Ситуации могут нести в себе как позитивный, так и отрицательный опыт. Все ситуации делятся на простые, критические и экстремальные.

## **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Информационная инфраструктура физико-математического и технологического факультета обеспечивается 1 Интернет-сервером, 115 единиц вычислительной техники, из которых 93 используются в учебном процессе. Организована работа 6 компьютерных классов.

Лабораторное оборудование предоставлено согласно требованиям и полностью обеспечивает необходимыми приборами преподавание дисциплин профиля технология. В составе лабораторного обеспечения лаборатория электромагнетизма, лаборатория демонстрационного эксперимента, лаборатория механики, лаборатория электротехники, радиотехники и автоматики.

<i>№ п/п</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Форма использования</i>	<i>Ответственный</i>
1.	Видеопроектор	2	Демонстрация материалов лекций, семинарских, практических занятий.	лаборант кафедры
2.	Сетевой сервер	1	Организация дистанционной формы обучения, контакт обучающегося с преподавателем, доступ к образовательным ресурсам	лаборант кафедры
3.	Персональные компьютеры	12	Доступ к образовательным ресурсам во время самостоятельной работы обучающихся, работа с мультимедийными материалами на практических занятиях	лаборант кафедры

## **12. Иные сведения и (или) материалы**

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

**Рекомендации по организации учебного процесса для слабослышащих и неслышащих студентов:**

- внимательно следить за собственной артикуляцией звуков, давая возможность слабослышащим студентам читать по губам;
- дублировать звуковую информацию зрительной, активно пользоваться доской;

- обеспечивать достаточную информативность и выразительность предлагаемого учебного материала, в том числе, наглядных средств обучения, используя схемы, диаграммы, рисунки, компьютерные презентации, анимацию, гиперссылки и т.д.;
- при изучении нового материала опираться на усвоенный ранее материал, знакомые образы предметов и т.д.;
- уделять повышенное внимание профессиональной терминологии, в том числе, её обязательной визуализации и контролю её усвоения;
- основывать учебное сотрудничество с такими студентами, прежде всего, на визуальном контакте, использовать невербальные средства коммуникации;
- при необходимости повторять информацию, перефразировав сказанное;
- следить за логикой изложения материала, тем самым, облегчая её восприятие слабослышащим студентам;
- разрешается пользоваться специальными техническими средствами (звукоусиливающей аппаратурой);
- используется разнообразный наглядный материал (схемы, таблицы, мультимедийные презентации);
- в работе с маломобильными обучающимися предусматривается возможность консультаций посредством электронной почты и программы Skype;
- все устные задания предоставляются в письменном виде.

***Рекомендации по организации учебного процесса для слабовидящих студентов:***

- обеспечивать поступление информации по сохранным каналам восприятия;
- обеспечивать возможность восприятия зрительной информации (крупный шрифт, яркость цветов);
- уделять внимание варьированию одной и той же информации;
- использовать принцип максимального снижения зрительных нагрузок, в том числе, и при работе с компьютером; чередовать зрительные нагрузки с другими видами деятельности;
- рекомендовать слабовидящим студентам использовать диктофоны (например, на лекциях);
- комментировать свои действия, надписи на доске и т.д.;
- при возможности использовать тактильные ощущения студентов;
- использовать возможности программного обеспечения для облегчения восприятия зрительной информации и для озвучивания учебного материала;
- уделять внимание развитию самостоятельности и активности студентов, способствовать автономности учебного процесса;
- обеспечивать практическое применение полученных знаний и формированию практических навыков;
- проводить физкультминутки, включая упражнения для глаз;
- предоставляются учебно-методические материалы шрифтом Times New Roman 26;
- создаются условия для использования собственных увеличивающих устройств, специальных технических средств, диктофонов;
- в работе с маломобильными обучающимися предусматривается возможность консультаций посредством электронной почты и программы Skype;
- все письменные задания для данной категории обучающихся озвучиваются.

***Рекомендации по организации учебного процесса для лиц с нарушениями функций опорно-двигательного аппарата:***

- предоставляются мультимедийные материалы по изучаемым дисциплинам;
- разрешается использование собственных компьютерных средств.
- в работе с маломобильными обучающимися предусматривается возможность консультаций посредством электронной почты и программы Skype.

### *12.2. Занятия, проводимые в интерактивных формах*

№ п/п	Раздел, тема дисциплины	Объем аудиторной работы в интерактивных формах по видам занятий (час.)			Формы работы
		Лекц.	Практич.	Лабор.	
<b>I.</b>	<b>Введение в анализ</b>				
	Числовые множества, действительные числа.		2		Работа в малых группах
	Функция предел функции.		2		Работа в малых группах
	Непрерывность функции, свойства непрерывных функций.		2		Работа в малых группах
<b>II.</b>	<b>Дифференциальное исчисление</b>				
	Приложения производной	2	2		Проблемная лекция
	Производная основных элементарных функций, Правила дифференцирования. Дифференциал и его приложения		2		Работа в малых группах
	Приложения производных первого и второго порядков к исследованию функций и построению графиков,		2		Работа в малых группах
<b>III.</b>	<b>Интегральное исчисление</b>				
	Неопределенный интеграл	2	2		Презентация с обсуждением
	Основные методы интегрирования		2		Контекстное обучение
	Интегрирование рациональных, тригонометрических, иррациональных функций		4		Работа в малых группах
<b>IV</b>	<b>Определенный интеграл</b>				
	Приложения определенного интеграла	2	2		Презентация с последующим обсуждением
	Вычисление определенного интеграла		2		Контекстное обучение
	Приложения определенного интеграла к решению геометрических и		2		Работа в малых группах

	физических задач				
<b>V</b>	<b>Числовые и функциональные ряды</b>				
	Числовые ряды	<b>2</b>	<b>2</b>		Презентация с обсуждением
	Функциональные ряды		<b>2</b>		Контекстное обучение
	Функциональные ряды		<b>2</b>		Работа в малых группах
<b>VI</b>	<b>Функции многих переменных</b>				
	Функции многих переменных	<b>2</b>	<b>2</b>		Презентация с обсуждением
	Функции многих переменных. Вычисление площадей плоских фигур.		<b>2</b>		Коллективные решения творческих задач
	Экстремум функции двух переменных		<b>2</b>		Работа в малых группах
<b>VII</b>	<b>Дифференциальные уравнения</b>				
	Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Методы решения дифференциальных уравнений.	<b>2</b>			Проблемная лекция Контекстное обучение
	Методы решения дифференциальных уравнений первого порядка		<b>2</b>		Работа в малых группах
	Методы решения дифференциальных уравнений второго порядка		<b>2</b>		Работа в малых группах
<b>VIII</b>	<b>Теория функций действительной переменной</b>				
	Теория функций действительной переменной		<b>2</b>		Проблемная лекция Контекстное обучение
	Теория функций действительной переменной. Решение задач		<b>2</b>		Контекстное обучение
<b>IX</b>	<b>Теория функций комплексной переменной</b>				
	Теория функций комплексной переменной		<b>2</b>		Контекстное обучение
	Теория функций комплексной переменной. Решение задач		<b>2</b>		Контекстное обучение
	<b>ИТОГО по дисциплине:</b>	<b>12</b>	<b>50</b>		<b>64</b>

Составитель: канд. ф.-м. наук, доцент каф. МФиМО В.З. Фураев