

Подписано электронной подписью:

Вержицкий Данил Григорьевич

Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»

Дата и время: 2024-04-24 00:00:00

471086fad29a3b30e244e728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Кузбасский гуманитарно-педагогический институт

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Факультет информатики, математики и экономики

«УТВЕРЖДАЮ»

Декан ФИМЭ

А.В. Фомина

«10» февраля 2022 г.

## **Рабочая программа дисциплины**

Б1.В.03.05 Математический анализ

*Код, название дисциплины / модуля*

Направление / *специальность* подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

*Код, название направления / специальности*

Направленность (профиль) подготовки

Математика и Информатика

## **Программа академического бакалавриата**

Квалификация выпускника

бакалавр

*Бакалавр/ магистр / специалист*

Форма обучения

очная, заочная

*Очная, очно-заочная, заочная*

Год набора 2018

Новокузнецк 2022

## Оглавление

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (профиль Математика и Информатика) .....	3
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы .....	4
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) .....	5
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, структурированное по темам (разделам) .....	9
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	17
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	18
6.1. Типовые (примерные) контрольные задания / материалы .....	18
6.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций .....	24
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	27
А) Основная учебная литература .....	27
Б) Дополнительная учебная литература.....	27
8. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «интернет», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины .....	27
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	28
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, используемого программного обеспечения...31	
11. Иные сведения и (или) материалы .....	31
11.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья .....	31

# 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (профиль Математика и Информатика)

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы *бакалавриата* (далее - ОПОП) и изучения данной дисциплины обучающийся должен освоить компетенции:

ПК-1 - готов реализовывать образовательные программы по предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов;

СПК-2 - способен осуществлять разработку и реализацию образовательных программ основного и среднего общего образования по математике на основе специальных научных знаний в предметной области “Математика”.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты обучения по дисциплине

<b>Коды компетенции</b>	<b>Результаты освоения ООП Содержание компетенций</b>	<b>Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине</b>
ПК-1	готов реализовывать образовательные программы по предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>содержание учебного предмета Математика (Раздел “Математический анализ”).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>применять принципы и методы разработки рабочей программы учебной дисциплины «Математика» на основе примерных основных общеобразовательных программ и обеспечивать ее выполнение.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>навыками разработки и реализации программы учебной дисциплины «Математика» на основе общеобразовательной программы основного / среднего общего образования.</li> </ul>
СПК-2	способен осуществлять разработку и реализацию образовательных программ основного и среднего общего образования по математике на основе специальных научных знаний в предметной области “Математика”.	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>основные положения, базовые идеи и методы классических разделов математики (математический анализ).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>использовать математические знания и методы классических разделов математики для решения межпредметных и практикоориентированных задач;</li> <li>решать исследовательские математические задачи на основе конструирования новых или реконструкции уже известных способов и приемов.</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>технологиями поисковой деятельности в области классических разделов математики (математический анализ)</li> <li>методами решения учебных задач классических разделов математики (математический анализ).</li> </ul>

## 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Математический анализ» относится к дисциплинам вариативной части учебного плана ОПОП бакалавриата. Дисциплина изучается на 1-3 курсах в 1-5 семестрах.

Структурно-логическая схема формирования в ОПОП компетенций, закрепленных за дисциплиной.

Таблица 2 – Порядок формирования компетенции ПК-1

Предшествующие дисциплины, практики	Последующие дисциплины, практики
Б1.Б.02.01 Педагогика Б1.В.02.08 Теория вероятностей Б1.В.03.02 Алгебра Б1.В.03.03 Геометрия	Б1.В.01.01 Методика обучения математике Б1.В.01.02 Методика обучения информатике Б1.В.02.04 Основы искусственного интеллекта Б1.В.ДВ.03.01 Программное обеспечение Б1.В.ДВ.03.02 Новые информационные технологии Б1.В.ДВ.05.01 Практикум по решению задач на компьютере Б1.В.ДВ.05.02 Решение задач по информатике Б1.В.ДВ.07.01 История математики Б1.В.ДВ.07.02 Философия математики Б1.В.ДВ.15.01 Элементарная математика Б1.В.ДВ.15.02 Практикум по решению математических задач Б2.В.01(У) Учебная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности Б2.В.02(П) Производственная практика. Практика по получению первичных профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Б2.В.03(П) Производственная практика. Педагогическая практика

Таблица 3 – Порядок формирования компетенции СПК-2

Предшествующие дисциплины, практики	Последующие дисциплины, практики
Б1.В.02.07 Дискретная математика Б1.В.02.08 Теория вероятностей Б1.В.03.02 Алгебра Б1.В.03.03 Геометрия Б1.В.03.09 Дифференциальные уравнения Б1.В.ДВ.08.01 Вводный курс математики Б1.В.ДВ.08.02 Основы математики	Б1.Б.02.08 Организация исследовательской и проектной деятельности обучающегося по математике Б1.В.01.01 Методика обучения математике Б1.В.01.03 Методика воспитательной работы (Математика) Б1.В.02.03 Численные методы Б1.В.02.09 Исследование операций Б1.В.03.01 Математическая статистика Б1.В.03.01 Математическая логика Б1.В.03.06 Числовые системы Б1.В.03.07 Теория чисел Б1.В.03.08 Дифференциальная геометрия

	Б1.В.01.07 Оценивание и мониторинг образовательных результатов обучающегося по математике Б1.В.02.07 Математико-статистические методы обработки результатов Б1.В.ДВ.07.01 История математики Б1.В.ДВ.07.02 Философия математики Б1.В.ДВ.10.01 Уравнения с параметрами Б1.В.ДВ.10.02 Неравенства с параметрами Б1.В.ДВ.11.01 Решение задач единого государственного экзамена по математике Б1.В.ДВ.11.02 Решение задач основного государственного экзамена по математике Б1.В.ДВ.12.01 Логика математических рассуждений Б1.В.ДВ.12.02 Решение логических задач Б1.В.ДВ.13.01 Актуальные проблемы обучения математике Б1.В.ДВ.13.02 Обучение математике в условиях инклюзии Б1.В.ДВ.14.01 Уравнения математической физики Б1.В.ДВ.14.02 Математические модели физических процессов Б1.В.ДВ.15.01 Элементарная математика Б1.В.ДВ.15.02 Практикум по решению математических задач Б2.В.02(П) Производственная практика. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Б2.В.03(П) Производственная практика. Педагогическая практика Б2.В.04(П) Производственная практика. Научно-исследовательская работа Б2.В.05(Пд) Производственная практика. Преддипломная практика
--	--

### 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 дисциплины составляет 17 зачетных единиц, 612 академических часов.

Курсовая работа не планируется.

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

Таблица 4 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной /очно-заочной формы обучения
Общая трудоемкость дисциплины	612	612
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	222	48

Объём дисциплины	Всего часов	
	для очной формы обучения	для заочной /очно-заочной формы обучения
Аудиторная работа (всего**):	222	48
в том числе:		
лекции	86	16
семинары, практические занятия	136	32
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	108	35
творческая работа (эссе)		
Самостоятельная работа обучающихся (всего**)	282	529
Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен****)	экзамен 1,2,5 семестры; зачет в 3,4 семестрах.	экзамен 1,2,5 семестры; зачет в 3,4 семестрах.

#### 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)

Таблица 5 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоемкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)						Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			лекц.	практ.	СРС	лекц.	практ.	СРС	
<b>Семестр 1</b>									
	<b>1. Функции, пределы, непрерывность.</b>								
1	1.1 Функция: определение, способы задания. Свойства функций. Элементарные функции и их графики.	32	4	8	20				Контрольная работа № 1

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)						Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
2	1.2 Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах и их применение. Непрерывность функции.	40	6	8	26				Контрольная работа № 1
3	Промежуточная аттестация – экзамен	36							Экзамен
	<b>ИТОГО по 1 семестру</b>	<b>108</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>46</b>				
	<b>Семестр 2</b>								
	<b>2. Дифференциальное исчисление</b>								
4	2.1 Производная функции. Геометрический и физический смыслы. Правила дифференцирования и производные элементарных функций.	24	4	6	14				Контрольная работа № 2
5	2.2 Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Параметрическое задание функции и её дифференцирование. Свойства дифференцируемых функций.	26	4	8	14				Контрольная работа № 2
6	2.3 Возрастание и убывание функций. Максимумы и минимумы. Асимптоты. Построение графиков функций. Формула Тейлора.	22	4	8	10				Контрольная работа № 2
7	Промежуточная аттестация – экзамен	36							Экзамен
	<b>ИТОГО по 2 семестру</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>22</b>	<b>38</b>				
	<b>Семестр 3</b>								
	<b>3. Интегральное исчисление</b>								
8	3.1 Первообразная функция и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.	28	4	6	18				Контрольная работа № 3
9	3.2 Интегрирование дробно-рациональных функций,	30	4	6	20				Контрольная работа № 3

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)						Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
	тригонометрических выражений, простейших иррациональностей.								
10	3.3 Определённый интеграл, его свойства. Основные свойства определённого интеграла. Приближённое вычисление определённого интеграла.	25	4	6	15				Контрольная работа № 3
11	3.4 Виды несобственных интегралов, их сходимость.	25	4	6	15				Контрольная работа № 3
12	Промежуточная аттестация – зачет								Зачет
<b>ИТОГО по 3 семестру</b>		<b>108</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>68</b>				
<b>Семестр 4</b>									
<b>4. Ряды</b>									
13	4.1 Числовые ряды.	18	4	6	8				Контрольная работа № 4
14	4.2 Функциональные ряды.	20	4	8	8				Контрольная работа № 4
15	4.3 Степенные ряды в действительной области.	16	2	6	8				Контрольная работа № 4
16	4.4 Степенные ряды в комплексной области.	16	2	6	8				Контрольная работа № 4
17	4.5 Тригонометрические ряды.	20	4	8	8				Контрольная работа № 4
18	4.6 Интеграл Фурье. Дельта-функция.	18	4	8	6				Контрольная работа № 4
19	Промежуточная аттестация – зачет								Зачет
<b>ИТОГО по 4 семестру</b>		<b>108</b>	<b>20</b>	<b>42</b>	<b>46</b>				
<b>Семестр 5</b>									
<b>5. Дифференциальное и интегральное исчисления функций нескольких переменных</b>									
20	5.1 Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции.	16	2	4	10				Контрольная работа № 5



№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)						Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
21	5.2 Частные производные. Полный дифференциал.	20	4	4	12				Контрольная работа № 5
22	5.3 Частные производные и дифференциалы высших порядков.	18	4	4	10				Контрольная работа № 5
23	5.4 Экстремум функции двух переменных.	20	4	4	12				Контрольная работа № 5
24	5.5 Двойные интегралы.	16	2	4	10				Контрольная работа № 5
25	5.6 Криволинейные интегралы.	18	4	4	10				Контрольная работа № 5
26	5.7 Поверхностные интегралы.	18	4	4	10				Контрольная работа № 5
27	5.8 Элементы теории поля.	18	4	4	10				Контрольная работа № 5
28	Промежуточная аттестация – экзамен	36							Экзамен
<b>ИТОГО по 5 семестру</b>		<b>180</b>	<b>28</b>	<b>32</b>	<b>84</b>				
<b>ВСЕГО</b>		<b>612</b>	<b>86</b>	<b>136</b>	<b>282</b>				

Таблица 6 - Учебно-тематический план заочной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)						Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
<b>Семестр 1</b>									
	<b>1. Функции, пределы, непрерывность.</b>								
1	1.1 Функция: определение, способы задания. Свойства функций. Элементарные функции и их графики.	64				2	2	60	Контрольная работа № 1
2	1.2 Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно	71				2	2	67	Контрольная работа № 1

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)						Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
	большие величины. Основные теоремы о пределах и их применение. Непрерывность функции.								
3	Промежуточная аттестация – экзамен	9							Экзамен
	<b>ИТОГО по 1 семестру</b>	<b>144</b>				<b>4</b>	<b>4</b>	<b>127</b>	
	<b>Семестр 2</b>								
	<b>2. Дифференциальное исчисление</b>								
4	2.1 Производная функции. Геометрический и физический смыслы. Правила дифференцирования и производные элементарных функций.	21				1	1	19	Контрольная работа № 2
5	2.2 Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Параметрическое задание функции и её дифференцирование. Свойства дифференцируемых функций.	21				1	1	19	Контрольная работа № 2
6	2.3 Возрастание и убывание функций. Максимумы и минимумы. Асимптоты. Построение графиков функций. Формула Тейлора.	21					2	19	Контрольная работа № 2
7	Промежуточная аттестация – экзамен	9							Экзамен
	<b>ИТОГО по 2 семестру</b>	<b>72</b>				<b>2</b>	<b>4</b>	<b>57</b>	
	<b>Семестр 3</b>								
	<b>3. Интегральное исчисление</b>								
8	3.1 Первообразная функция и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.	33				1	2	30	Контрольная работа № 3
9	3.2 Интегрирование дробно-рациональных функций, тригонометрических выражений, простейших иррациональностей.	33				1	2	30	Контрольная работа № 3



№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)					Форма текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости	
			ОФО		ЗФО				
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия			СРС
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
<b>ИТОГО по 5 семестру</b>		<b>180</b>				<b>4</b>	<b>10</b>	<b>157</b>	
<b>ВСЕГО</b>		<b>612</b>				<b>16</b>	<b>32</b>	<b>529</b>	

## 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Таблица 7 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
<b>1</b>	<b>Функции, пределы, непрерывность.</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
1.1.	Функция: определение, способы задания. Свойства функций. Элементарные функции и их графики.	Числовые множества, действительные числа. Понятие функции. Способы задания функции. Обзор элементарных функций и их графиков: целая рациональная функция; дробно-рациональная функция; степенная функция; показательная функция; логарифмическая функция. Понятие обратной функции. Тригонометрические функции. Обратные тригонометрические функции. Сложная функция.
1.2	Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах и их применение. Непрерывность функции.	Предел числовой последовательности. Число $e$ . Натуральные логарифмы. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Основные теоремы о пределах и их применение. Первый замечательный предел. Непрерывность функции. Свойства функций, непрерывных на сегменте.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
1.1	Функция: определение, способы задания. Свойства функций.	Функции и способы их задания. Область определения функции. Элементы поведения функции.
1.2	Элементарные функции и их графики.	Элементарные функции. Обратная функция.
1.3	Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины.	Функции целочисленного аргумента. Функции непрерывного аргумента. Бесконечные величины. Признаки существования предела.
1.4	Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие.	Бесконечные величины. Признаки существования предела. Непрерывность функции. Нахождение пределов. Сравнение бесконечно малых.
<b>2</b>	<b>Дифференциальное исчисление</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
2.1.	Производная функции. Геометрический и физический смыслы.	Производная. Скорость изменения функции. Производная функции. Геометрический смысл производной.
2.2	Правила дифференцирования и производные элементарных функций.	Дифференцирование функций: степенных, тригонометрических, обратных тригонометрических, логарифмических, показательных. Логарифмическое дифференцирование. Обратные функции. Функции, заданные неявно.
2.3	Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Параметрическое задание функции и её дифференцирование. Свойства дифференцируемых функций.	Нахождение дифференциала функции. Нахождение производных и дифференциалов высших порядков. Функции, заданные параметрически. Повторное дифференцирование функций, заданных в явном виде и функций, заданных в неявном виде. Дифференциалы высших порядков.
2.4	Возрастание и убывание функций. Максимумы и минимумы. Асимптоты. Построение графиков функций. Формула Тейлора.	Исследование функций и их графиков. Поведение функции. Применение первой производной. Задачи на нахождение наибольших и наименьших значений функций. Применение второй производной: экстремумы. Общее исследование функций и построение их графиков. Формула Тейлора и её применение.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
2.1	Производная функции. Геометрический и физический смыслы.	Производная. Скорость изменения функции. Производная функции. Геометрический смысл производной. Дифференцирование функций: степенных, тригонометрических, обратных тригонометрических, логарифмических, показательных.
2.2	Правила дифференцирования и производные элементарных функций.	Логарифмическое дифференцирование. Обратные функции. Функции, заданные неявно.
2.3	Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.	Нахождение дифференциала функции. Повторное дифференцирование функций, заданных в явном виде и функций, заданных в неявном виде. Дифференциалы высших порядков. Нахождение производных и дифференциалов высших порядков.
2.4	Параметрическое задание функции и её дифференцирование.	Функции, заданные параметрически. Решение равноуровневых задач. Повторное дифференцирование функций, заданных в явном виде и функций, заданных в неявном виде.
2.5	Свойства дифференцируемых функций. Возрастание и убывание функций. Максимумы и минимумы. Наибольшее и наименьшее значения функции. Асимптоты. Общая схема исследования функции.	Исследование функций и их графиков. Поведение функции. Исследование функций и их графиков. Поведение функции. Применение первой производной. Задачи на нахождение наибольших и наименьших значений функций. Применение второй производной: экстремумы.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
2.6	Построение графиков функций. Формула Тейлора.	Общее исследование функций и построение их графиков. Формула Тейлора и её применение.
<b>3</b>	<b>Интегральное исчисление</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
3.1	Первообразная функция и неопределенный интеграл.	Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла.
3.2	Основные методы интегрирования.	Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование; замена переменной (метод подстановки); интегрирование по частям.
3.3	Интегрирование дробно-рациональных функций.	Интегрирование дробно-рациональных функций: выделение правильной рациональной дроби; интегрирование простейших рациональных дробей; разложение правильной рациональной дроби на простейшие; метод неопределенных коэффициентов; интегрирование правильных рациональных дробей.
3.4	Интегрирование тригонометрических выражений.	Интегрирование тригонометрических выражений.
3.5	Интегрирование простейших иррациональностей.	Интегрирование простейших иррациональностей.
3.6	Определенный интеграл, его свойства.	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла: задача о пройденном пути; задача о площади криволинейной трапеции. Понятие определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
3.7	Приближенное вычисление определенного интеграла.	Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Теорема о среднем. Приближенное вычисление определенного интеграла.
3.8	Виды несобственных интегралов, их сходимость.	Интегралы с бесконечными пределами. Интегралы от неограниченных функций. Несобственные интегралы первого и второго рода.
3.9	Виды несобственных интегралов, их сходимость.	Интегралы с бесконечными пределами. Интегралы от неограниченных функций. Несобственные интегралы первого и второго рода.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
3.1	Первообразная функция и неопределенный интеграл.	Определение первообразной. Определение неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Простейшие приемы интегрирования.
3.2	Основные методы интегрирования.	Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование по частям; замена переменной.
3.3.	Интегрирование дробно-рациональных функций.	Дробно-рациональная функция. Разложение рациональной дроби на элементарные дроби. Методы интегрирования дробно-рациональных функций.
3.4	Интегрирование тригонометрических выражений.	Интегрирование тригонометрических выражений: интегралы вида: $\int \sin ax \sin bxdx$ , $\int \cos ax \cos bxdx$ , $\int \sin ax \cos bx dx$ .

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
3.5	Интегрирование простейших иррациональностей.	Нахождение интегралов с линейной иррациональностью; интегралов с квадратичной иррациональностью.
3.6	Определенный интеграл, его свойства. Основные свойства определенного интеграла.	Определенный интеграл и его простейшие свойства. Вычисление интегралов суммированием. Среднее значение функции. Интеграл с переменным пределом.
3.7	Приближенное вычисление определенного интеграла.	Формула Ньютона-Лейбница. Приближенные методы.
3.8	Виды несобственных интегралов, их сходимость.	Интегралы с бесконечными пределами.
3.9	Виды несобственных интегралов, их сходимость.	Интегралы от функций с бесконечными разрывами.
<b>4</b>	<b>Ряды</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
4.1	Числовые ряды.	Основные понятия. Основные свойства рядов. Положительные ряды. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости.
4.2	Функциональные ряды.	Область сходимости функционального ряда. Равномерная сходимость функционального ряда. Свойства равномерно сходящихся рядов.
4.3	Степенные ряды в действительной области. Степенные ряды в комплексной области.	Степенной ряд и его область сходимости. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Разложение в степенные ряды основных элементарных функций. Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям. Степенные ряды в комплексной области.
4.4	Тригонометрические ряды.	Тригонометрические ряды.
4.5	Интеграл Фурье. Дельта-функция.	Интеграл Фурье. Дельта-функция.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
4.1	Числовые ряды.	Основные понятия. Основные свойства рядов. Положительные ряды. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Решение разноуровневых задач.
4.2	Числовые ряды.	Основные понятия. Основные свойства рядов. Положительные ряды. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Решение разноуровневых задач.
4.3	Функциональные ряды.	Область сходимости функционального ряда. Равномерная сходимость функционального ряда. Свойства равномерно сходящихся рядов.
4.4	Функциональные ряды.	Область сходимости функционального ряда. Равномерная сходимость функционального ряда. Свойства равномерно сходящихся рядов.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
4.5	Степенные ряды в действительной области.	Степенной ряд и его область сходимости. Свойства степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора.
4.6	Степенные ряды в действительной области.	Разложение в степенные ряды основных элементарных функций. Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям.
4.7	Степенные ряды в комплексной области.	Степенные ряды в комплексной области. Решение разноразрядных задач.
4.8	Степенные ряды в комплексной области.	Степенные ряды в комплексной области. Решение разноразрядных задач.
4.9	Тригонометрические ряды.	Тригонометрические ряды. Решение разноразрядных задач.
4.10	Тригонометрические ряды.	Тригонометрические ряды. Решение разноразрядных задач.
4.11	Интеграл Фурье. Дельта-функция.	Интеграл Фурье. Дельта-функция. Решение задач.
4.12	Интеграл Фурье. Дельта-функция.	Интеграл Фурье. Дельта-функция. Решение задач.
<b>5</b>	<b>Дифференциальное и интегральное исчисления функций нескольких переменных</b>	
<i>Содержание лекционного курса</i>		
5.1	Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции.	Определение функции нескольких переменных. Геометрическое изображение функции двух переменных. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных. Понятие области. Основные свойства непрерывных функций двух переменных.
5.2	Частные производные. Полный дифференциал.	Частные производные первого порядка. Полный дифференциал функции. Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям. Производные и дифференциал сложной функции.
5.3	Частные производные и дифференциалы высших порядков.	Частные производные высших порядков. Признак полного дифференциала. Дифференциалы высших порядков.
5.4	Экстремум функции двух переменных.	Необходимые и достаточные условия существования экстремума. Метод наименьших квадратов.
5.5	Двойные интегралы.	Определение двойного интеграла. Свойства двойного интеграла. Вычисление двойных интегралов: случай прямоугольной области; случай произвольной области.
5.6	Криволинейные интегралы.	Определение криволинейных интегралов, их свойства.
5.7	Криволинейные интегралы.	Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода.
5.8	Поверхностные интегралы.	Определение поверхностных интегралов. Вычисление поверхностных интегралов.
5.9	Элементы теории поля.	Элементы теории поля.
<i>Темы практических/семинарских занятий</i>		
5.1	Функции нескольких переменных. Предел и	Область определения функций двух переменных. Предел, непрерывность функции двух переменных. Линии и поверхности уровня.



№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание
	непрерывность функции.	
5.2	Частные производные. Полный дифференциал.	Частные производные. Дифференциалы. Приближенные вычисления. Применения к вычислениям.
5.3	Частные производные. Полный дифференциал.	Дифференцирование сложных функций.
5.4	Частные производные. Полный дифференциал.	Неявно и параметрически заданные функции, их дифференцирование. Повторное дифференцирование. Замена переменных.
5.5	Частные производные и дифференциалы высших порядков.	Нахождение частных производных и дифференциалов высших порядков.
5.6	Экстремум функции двух переменных.	Экстремумы функций двух переменных. Наибольшие и наименьшие значения. Условные экстремумы. Решение задач.
5.7	Двойные интегралы.	Двойной интеграл. Прямоугольная область. Произвольная область.
5.8	Криволинейные интегралы.	Вычисление криволинейных интегралов по длине. Вычисление криволинейных интегралов по координатам.
5.9	Поверхностные интегралы.	Вычисление поверхностных интегралов.
5.10	Элементы теории поля.	Элементы теории поля. Решение разноуровневых заданий.

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

Основными формами самостоятельной работы по дисциплине являются:

- 1) Освоение теоретического материала (подготовка к практическим занятиям, экзамену).
- 2) Выполнение домашних заданий.
- 3) Выполнение домашних контрольных работ.

Для обеспечения самостоятельной работы используются следующие средства:

- 1) Конспекты лекций;
- 2) Учебно-методическая литература
- 3) Информационные источники сети «Интернет»
- 4) Учебно-методические пособия, подготовленные преподавателями кафедры

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

### 6.1. Типовые (примерные) контрольные задания / материалы

Форма промежуточной аттестации: 1, 2, 5 семестры – экзамен; 3, 4 семестры – зачет.

Таблица 8 - Примерные задания для оценки сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной

<p>ПК-1 готов реализовать образовательные программы по предмету в соответствии с требованиями образовательных стандартов</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• содержание учебного предмета Математика (Раздел “Математический анализ”).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять принципы и методы разработки рабочей программы учебной дисциплины «Математика» на основе примерных основных общеобразовательных программ и обеспечивать ее выполнение.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками разработки и реализации программы учебной дисциплины «Математика» на основе общеобразовательной программы основного / среднего общего образования.</li> </ul>	<p><b>Задача:</b></p> <p>Задана функция <math>y = \frac{x^4}{4} - 2x^2</math>.</p> <p>1) Исследовать данную функцию по схеме:</p> <p>А) найти область определения;          Б) найти точки пересечения с осями координат;          В) определить четность или нечетность;          Г) определить промежутки монотонности;          Д) исследовать функцию на экстремумы;          Е) определить направления выпуклости и точки перегиба;          Ж) найти асимптоты кривой.</p> <p>2) Построить график данной функции.</p>
<p>СПК-2 способен осуществлять разработку и реализацию образовательных программ основного и среднего образования по математике на основе специальных научных знаний в предметной области “Математика”</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные положения, базовые идеи и методы классических разделов математики (математический анализ).</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать математические знания и методы классических разделов математики для решения межпредметных и практикоориентированных задач;</li> <li>• решать исследовательские математические задачи на основе конструирования новых или реконструкции уже известных способов и приемов.</li> </ul> <p><b>Владеть</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• технологиями поисковой деятельности в области классических разделов математики (математический анализ)</li> <li>• методами решения учебных задач классических разделов математики (математический анализ).</li> </ul>	<p><b>Задача:</b></p> <p>Дана функция <math>y = 2x^3 - 12x^2 + 18x</math>.</p> <p>1. Исследовать данную функцию.          2. Построить её график.</p>

Таблица 9 – Типовые (примерные) контрольные вопросы и задания

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задачи
<b>1 семестр</b>		
<b>1. Функции, пределы, непрерывность</b>		
1.1 Функция: определение, способы задания. Свойства функций. Элементарные функции и их графики.	1. Понятие функции. Способы задания функции. 2. Элементарные функции и их графиков: целая рациональная функция; дробно-рациональная функция; степенная функция; показательная функция; логарифмическая функция. 3. Понятие обратной функции. 4. Тригонометрические функции. 5. Обратные тригонометрические функции. 6. Сложная функция.	1. Найти область определения функции $y = \frac{5-\sqrt{x-2}}{\sqrt{5-x}}$ . 2. Указать интервалы возрастания и убывания и интервалы постоянства функции $y =  x  - x$ . 3. Найти функцию, обратную данной $y = x^2 - 2x$ . 4. Построить график функции $y = 5 \cos 2x$ . 5. Выяснить, для какого интервала изменения $x$ справедливо тождество $\arcsin x + \arccos x = \frac{\pi}{2}$ . 6. Построить график функции $y = \cos 2x$
1.2 Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Непрерывность функции.	7. Предел числовой последовательности. 8. Число $e$ . Натуральные логарифмы. 9. Предел функции. 10. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. 11. Основные теоремы о пределах и их применение. 12. Первый замечательный предел. 13. Непрерывность функции. Свойства функций, непрерывных на сегменте.	1. Изобразить точками на плоскости последовательность, заданную общим членом: $a_n = \frac{3n+1}{n}$ . 2. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 9}$ . 3. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{\sin 2x}$ ; $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 - 1}{x^2} \right)^{x^4}$ . 4. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 9}$ . 5. Исследовать на непрерывность функцию $f(x) = \begin{cases} x - 1, & \text{если } 0 \leq x < 3, \\ 3 - x, & \text{если } 3 \leq x \leq 4, \end{cases}$ в точке $x = 3$ .
<b>2 семестр</b>		
<b>2. Дифференциальное исчисление</b>		
2.1 Производная функции. Геометрический и физический смыслы. Правила дифференцирования и производные элементарных функций.	14. Задачи, приводящие к понятию производной: задача о скорости движущейся точки; задача о наклоне касательной.	1. Найти производную функции, пользуясь определением производной $y = \sqrt{1 + x^2}$ . 2. Используя правила и формулы дифференцирования, найти производные функций $y = \ln(x + 1 + \sqrt{x^2 + 2x + 3})$ .

	<p>15. Определение производной. Правила дифференцирования.</p> <p>16. Производные элементарных функций: вывод общих правил дифференцирования; производные элементарных функций.</p>	<p>3. Найти производную второго порядка <math>y = \sin^2 x</math>.</p>
<p>2.2 Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Параметрическое задание функции и её дифференцирование. Свойства дифференцируемых функций.</p>	<p>17. Понятие дифференциала. Геометрический смысл дифференциала.</p> <p>18. Дифференциал сложной функции. Таблица дифференциалов.</p> <p>19. Применение дифференциала для приближенных вычислений.</p> <p>20. Производные и дифференциалы высших порядков.</p> <p>21. Параметрическое задание функции и её дифференцирование.</p> <p>22. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа.</p> <p>23. Правило Лопиталья.</p>	<p>1. Найти дифференциал функции <math>y = \sin^2 x</math>.</p> <p>2. Найти дифференциал сложной функции <math>y = \arctg x^2</math>.</p> <p>3. Найти с помощью дифференциала приближенное значение выражения <math>\sqrt[5]{1,02}</math>.</p> <p>4. Найти дифференциал третьего порядка функции <math>y = x^3 + 3x^2 + 4</math>.</p> <p>5. Используя правило Лопиталья, найти предел функции <math>\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin 3x}{\operatorname{tg} 5x}</math>.</p>
<p>2.3 Возрастание и убывание функций. Максимумы и минимумы. Асимптоты. Построение графиков функций. Формула Тейлора.</p>	<p>24. Возрастание и убывание функций. Максимумы и минимумы функций.</p> <p>25. Наибольшее и наименьшее значения функции.</p> <p>26. Исследование функций на экстремум с помощью второй производной. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты. Построение графиков функции.</p> <p>27. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Применение формулы Тейлора к элементарным функциям. Приближенные формулы.</p>	<p>1. Исследовать на экстремум функцию <math>y = \frac{x}{x^2+4}</math>.</p> <p>2. Найти наибольшее и наименьшее значения функции <math>y = x^4 - 8x^2 + 3</math> на отрезке <math>[-2; 2]</math>.</p> <p>3. Исследовать функцию и построить график <math>y = 2x^3 - 12x^2 + 18x</math>.</p> <p>4. Разложить многочлен <math>x^4 - 5x^3 + x^2 - 3x + 4</math> по степеням двучлена <math>x - 4</math>.</p>
<b>3 семестр</b>		

<b>3. Интегральное исчисление</b>		
<p>3.1 Первообразная функция и неопределенный интеграл. Основные методы интегрирования.</p>	<p>28. Понятие первообразной функции и неопределенного интеграла. 29. Свойства неопределенного интеграла. 30. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование; замена переменной (метод подстановки); интегрирование по частям.</p>	<p>1. Вычислить интеграл <math>\int (2+5x)^9 dx</math>. 2. Вычислить интеграл <math>\int x \cos x dx</math>.</p>
<p>3.2 Интегрирование дробно-рациональных функций, тригонометрических выражений, простейших иррациональностей.</p>	<p>31. Интегрирование дробно-рациональных функций: выделение правильной рациональной дроби; интегрирование простейших рациональных дробей; разложение правильной рациональной дроби на простейшие; метод неопределенных коэффициентов; интегрирование правильных рациональных дробей. 32. Интегрирование тригонометрических выражений. 33. Интегрирование простейших иррациональностей.</p>	<p>1. Вычислить интеграл <math>\int \frac{2x-1}{2x+3} dx</math>. 2. Вычислить интеграл <math>\int \sin 2x \cos 2x dx</math>. 3. Вычислить интеграл <math>\int \sqrt{3-7x} dx</math>.</p>
<p>3.3 Определенный интеграл, его свойства. Приближенное вычисление определенного интеграла.</p>	<p>34. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла: задача о пройденном пути; задача о площади криволинейной трапеции. 35. Понятие определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. 36. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Теорема о среднем.</p>	<p>1. Вычислить интеграл <math>\int_0^{\pi} \sin x dx</math> 2. Вычислить интеграл <math>\int_1^2 \left(x^2 + \frac{1}{x^4}\right) dx</math> 3. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: <math>y = x^2, y = 1</math>. 4. Вычислить интеграл <math>\int_0^{+\infty} \frac{dx}{x^2+9}</math>.</p>

	37. Приближенное вычисление определенного интеграла.	
3.4 Виды несобственных интегралов, их сходимос-ть.	38. Интегралы с бесконечными пределами. 39. Интегралы от неограниченных функций.	1. Вычислить несобственный интеграл (или установить его расходимость) $\int_1^{+\infty} \frac{dx}{x^4}.$ 2. Вычислить несобственный интеграл (или установить его расходимость) $\int_0^2 \frac{dx}{x^2 - 4x + 3}$
3.5 Геометрические приложения определенного интеграла.	40. Вычисление площадей плоских фигур. 41. Вычисление площади в полярных координатах. 42. Вычисление длины дуги и площади поверхности вращения. 43. Вычисление объема.	1. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями, уравнения которых $y^2 = 2x + 1$ и $x - y - 1 = 0$ . 2. Найти длину дуги линии $y = \ln x$ (от $x_1 = \sqrt{3}$ до $x_2 = \sqrt{8}$ ). 3. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностью, образованной вращением параболы $y^2 = 4x$ вокруг своей оси (параболоид вращения), и плоскостью, перпендикулярной к его оси и отстоящей от вершины параболы на расстояние, равное единице. 4. Найти площадь поверхности, образованной вращением параболы $y^2 = 4ax$ вокруг оси абсцисс от вершины до точки с абсциссой $x = 3a$ .
<b>4 семестр</b>		
<b>4. Ряды</b>		
4.1 Числовые ряды. Функциональные ряды.	13. Основные понятия. Основные свойства рядов. Положительные ряды. 14. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимости. 15. Область сходимости функционального ряда. 16. Равномерная сходимос-ть функционального ряда. Свойства равномерно сходящихся рядов.	1. Проверить, выполняется ли необходимое условие сходимости $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^2 + 1}$ . 2. Выяснить сходимос-ть и найти сумму ряда: $1 + q + q^2 + q^3 + \dots,  q  < 1$ . 3. Исследовать сходимос-ть ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{2n - 1}$ .
4.2 Степенные ряды.	17. Степенной ряд и его область сходимости. Свойства степенных рядов.	1. Исследовать ряд на равномерную сходимос-ть $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin^n nx}{n^2}$ . 2. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3 x^n}{n+1}$ .

	<p>18. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора.</p> <p>19. Разложение в степенные ряды основных элементарных функций.</p>	<p>3. Разложить в ряд по степеням <math>x</math> функцию <math>\sin x^2</math>.</p>
<b>5 семестр</b>		
<b>5. Дифференциальное и интегральное исчисления функций нескольких переменных</b>		
<p>5.1 Функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции. Частные производные. Полный дифференциал.</p>	<p>1. Определение функции нескольких переменных. Геометрическое изображение функции двух переменных.</p> <p>2. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных. Основные свойства непрерывных функций двух переменных.</p> <p>3. Частные производные первого порядка.</p> <p>4. Полный дифференциал функции. Применение дифференциала функции к приближенным вычислениям.</p> <p>5. Производные и дифференциал сложной функции.</p>	<p>1. Найти область определения функций <math>z = \frac{1}{\sqrt{x}} + \frac{1}{\sqrt{y}}</math>.</p> <p>2. Доказать, что функция <math>z = x^2 + y^2</math> непрерывна в любой точке плоскости <math>Oxy</math>.</p> <p>3. Найти производную <math>\frac{dz}{dt}</math>: <math>z = x \sin y, x = 1 + 3t, y = \sqrt{1+t^2}</math>.</p> <p>4. Найти значение полного дифференциала функции <math>z = x + y - \sqrt{x^2 + y^2}</math> при <math>x = 3, y = 4, \Delta x = 0,1, \Delta y = 0,2</math>.</p>
<p>5.2 Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции двух переменных.</p>	<p>6. Частные производные высших порядков.</p> <p>7. Дифференциалы высших порядков.</p> <p>8. Необходимые и достаточные условия существования экстремума.</p> <p>9. Метод наименьших квадратов.</p>	<p>1. Найти частные производные первого порядка <math>z = x^2 y + (2x - 3y)^2</math>.</p> <p>2. Дана функция <math>z = \sqrt{x} \sin \frac{y}{x}</math>. Доказать, что <math>x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{z}{2}</math>.</p> <p>3. Найти частные производные второго порядка <math>z = \ln(x + e^{xy})</math>.</p> <p>4. Показать, что <math>\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0</math> для функции <math>z = e^x \cos y</math>.</p> <p>5. Исследовать на экстремум функцию <math>u = 2x^2 + 6xy + 5y^2 - x + 4y - 5</math></p>
<p>5.3 Двойные интегралы. Криволинейные интегралы.</p>	<p>10. Определение двойного интеграла. Свойства двойного интеграла.</p>	<p>1. Вычислить двойной интеграл по указанному прямоугольнику <math>\iint_G (x^2 + y) dx dy, 1 \leq x \leq 2, 0 \leq y \leq 1</math>.</p>

	<p>11. Вычисление двойных интегралов: случай прямоугольной области; случай произвольной области.</p> <p>12. Определение криволинейных интегралов, их свойства. Вычисление криволинейных интегралов первого и второго рода.</p>	<p>2. Вычислить интеграл <math>\int_1^2 dx \int_x^{x^2} (2x - y) dy</math>.</p> <p>3. Найдите прямоугольный параллелепипед наибольшего объема при данной сумме <math>12a</math> всех его ребер.</p>
--	--	---

## 6.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 10.

Таблица 10 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы <i>max</i>
<b>1 семестр</b>				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	<b>60</b>	Лекционные занятия (конспект) (5 занятий)	<b>2 балла</b> - посещение 1 лекционного занятия	10
		Практические занятия (отчет о выполнении заданий) (8 занятий).	<b>2 балла</b> - посещение 1 практического занятия; <b>до 2 баллов</b> – существенный вклад на занятии в работу всей группы при его посещении.	40
		Контрольная работа (домашняя) (2 работы).	<b>За одну КР:</b> <b>от 0 до 3 баллов</b> (выполнено менее 51% заданий) <b>от 3 до 4 баллов</b> (выполнено 51-84% заданий) <b>от 4 до 5 баллов</b> (выполнено 85 - 100% заданий)	10
<b>Итого по текущей работе в семестре (31 балл – пороговое значение)</b>				<b>31 – 60</b>
Промежуточная аттестация (экзамен)	<b>40</b>	Устный опрос	<b>20 баллов</b> (пороговое значение) <b>40 баллов</b> (максимальное значение)	20-40
<b>Итого по промежуточной аттестации (экзамену)</b>				<b>20-40</b>
<b>Суммарная оценка по дисциплине:</b>				
Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации <b>51 – 100 баллов</b>				
Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы <i>max</i>
<b>2 семестр</b>				



Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	<b>60</b>	Лекционные занятия (конспект) (6 занятий)	<b>2 балла</b> - посещение 1 лекционного занятия	12
		Практические занятия (отчет о выполнении заданий) (11 занятий).	<b>2 балла</b> - посещение 1 практического занятия; <b>до 3 баллов</b> – существенный вклад на занятии в работу всей группы при его посещении.	38
		Контрольная работа (домашняя) (1 работа).	<b>За одну КР:</b> <b>от 0 до 4 баллов</b> (выполнено менее 51% заданий) <b>от 5 до 6 баллов</b> (выполнено 51-67% заданий) <b>от 7 до 8 баллов</b> (выполнено 68 - 84% заданий) <b>от 9 до 10 баллов</b> (выполнено 85 - 100% заданий)	10
<b>Итого по текущей работе в семестре (31 балл – пороговое значение)</b>				<b>31 – 60</b>
Промежуточная аттестация (экзамен)	<b>40</b>	Устный опрос	<b>20 баллов</b> (пороговое значение) <b>40 баллов</b> (максимальное значение)	20-40
<b>Итого по промежуточной аттестации (экзамену)</b>				<b>20-40</b>
<b>Суммарная оценка по дисциплине:</b>				
Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации <b>51 – 100 баллов</b>				
Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы <i>max</i>
<b>3 семестр</b>				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	<b>80</b>	Лекционные занятия (конспект) (8 занятий)	<b>2 балла</b> - посещение 1 лекционного занятия	16
		Практические занятия (отчет о выполнении заданий) (12 занятий).	<b>2 балл</b> - посещение 1 практического занятия; <b>до 2 баллов</b> – существенный вклад на занятии в работу всей группы при его посещении.	44
		Контрольная работа (домашняя) (1 работа).	<b>За одну КР:</b> <b>от 0 до 9 баллов</b> (выполнено менее 51% заданий) <b>от 10 до 13 баллов</b> (выполнено 51-67% заданий) <b>от 14 до 17 баллов</b> (выполнено 68 - 84% заданий) <b>от 18 до 20 баллов</b> (выполнено 85 - 100% заданий)	20
<b>Итого по текущей работе в семестре (31 балл – пороговое значение)</b>				<b>41 – 80</b>
Промежуточная аттестация (зачет)	<b>20</b>	Устный опрос	<b>10 баллов</b> (пороговое значение) <b>20 баллов</b> (максимальное значение)	10-20
<b>Итого по промежуточной аттестации (зачету)</b>				<b>10-20</b>
<b>Суммарная оценка по дисциплине:</b>				
Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации <b>51 – 100 баллов</b>				

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы <i>max</i>
<b>4 семестр</b>				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	<b>80</b>	Лекционные занятия (конспект) (10 занятий)	<b>2 балла</b> - посещение 1 лекционного занятия	20
		Практические занятия (отчет о выполнении заданий) (21 занятия).	<b>1 балл</b> - посещение 1 практического занятия; <b>до 1 балла</b> – существенный вклад на занятии в работу всей группы при его посещении.	40
		Контрольная работа (домашняя) (1 работа).	<b>За одну КР:</b> <b>от 0 до 9 баллов</b> (выполнено менее 51% заданий) <b>от 10 до 13 баллов</b> (выполнено 51-67% заданий) <b>от 14 до 17 баллов</b> (выполнено 68 - 84% заданий) <b>от 18 до 20 баллов</b> (выполнено 85 - 100% заданий)	20
<b>Итого по текущей работе в семестре (41 балл – пороговое значение)</b>				<b>41 – 80</b>
Промежуточная аттестация (зачет)	<b>20</b>	Устный опрос	<b>10 баллов</b> (пороговое значение) <b>20 баллов</b> (максимальное значение)	10-20
<b>Итого по промежуточной аттестации (зачету)</b>				<b>10-20</b>
<b>Суммарная оценка по дисциплине:</b>				
Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации <b>51 – 100 баллов</b>				
Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы <i>max</i>
<b>5 семестр</b>				
Текущая учебная работа в семестре (Посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	<b>60</b>	Лекционные занятия (конспект) (14 занятий)	<b>1 балл</b> - посещение 1 лекционного занятия	14
		Практические занятия (отчет о выполнении заданий) (16 занятий).	<b>1 балл</b> - посещение 1 практического занятия; <b>до 2 баллов</b> – существенный вклад на занятии в работу всей группы при его посещении.	36
		Контрольная работа (домашняя) (1 работа).	<b>За одну КР:</b> <b>от 0 до 4 баллов</b> (выполнено менее 51% заданий) <b>от 5 до 6 баллов</b> (выполнено 51-67% заданий) <b>от 7 до 8 баллов</b> (выполнено 68 - 84% заданий) <b>от 9 до 10 баллов</b> (выполнено 85 - 100% заданий)	10
<b>Итого по текущей работе в семестре (31 балл – пороговое значение)</b>				<b>31 – 60</b>
Промежуточная аттестация (экзамен)	<b>40</b>	Устный опрос	<b>20 баллов</b> (пороговое значение) <b>40 баллов</b> (максимальное значение)	20-40

<b>Итого по промежуточной аттестации (экзамену)</b>	<b>20-40</b>
<b>Суммарная оценка по дисциплине:</b>	
Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации <b>51 – 100 баллов</b>	

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

### **А) Основная учебная литература**

1. Баврин, И. И. Математический анализ : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 327 с. — (Бакалавр. Академический курс).— Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/427808>.

### **Б) Дополнительная учебная литература**

1. 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», современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационных справочных систем (ИСС) необходимых для освоения дисциплины**

### **Ресурсы информационно - телекоммуникационной сети «интернет»**

1. Базовые федеральные образовательные порталы. <[http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal\\_page.htm](http://www.edu.ru/db/portal/sites/portal_page.htm)>.
2. Государственная публичная научно-техническая библиотека. <[www.gpntb.ru/](http://www.gpntb.ru/)>.
3. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов. <<http://www.ict.edu.ru/>>.
4. Национальная электронная библиотека. <[www.nns.ru/](http://www.nns.ru/)>..
5. Поисковая система «Апорт». <[www.aport.ru/](http://www.aport.ru/)>.
6. Поисковая система «Рамблер». <[www.rambler.ru/](http://www.rambler.ru/)>.
7. <[www.yahoo.com/](http://www.yahoo.com/)>. Поисковая система «Yahoo».
8. <[www.yandex.ru/](http://www.yandex.ru/)>. Поисковая система «Яндекс».
9. Российская государственная библиотека. <[www.rsl.ru/](http://www.rsl.ru/)>.
10. Российская национальная библиотека. <[www.nlr.ru/](http://www.nlr.ru/)>.
11. [www.nns.ru](http://www.nns.ru) – Национальная электронная библиотека.
12. [www.rambler.ru/](http://www.rambler.ru/) – Поисковая система.
13. [www.yandex.ru/](http://www.yandex.ru/) – Поисковая система.
14. <http://mathematics.ru/> - Учебный материал по различным разделам математики.
15. [www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru) - Примеры применения математических пакетов в образовательном процессе.

16. [www.fismat.ru](http://www.fismat.ru) - Высшая математика для студентов – интегралы и производные, ряды; лекции, задачи, учебники.

## **Современные профессиональные базы данных (СПБД) и информационные справочные системы (ИСС) по дисциплине**

1. Общероссийский математический портал (информационная система) - <http://www.mathnet.ru/>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://www.window.edu.ru>.
3. zbMATH - <https://zbmath.org/> - математическая база данных, охватывающая материалы с конца 19 века. zbMath содержит около 4 000 000 документов, из более 3 000 журналов и 170 000 книг по математике, статистике, информатике, а также машиностроению, физике, естественным наукам и др.

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

### ***9.1. Указания по организации самостоятельной работы***

Самостоятельная работа студентов по изучению дисциплины «*Математический анализ*» включает в себя следующие элементы:

- умение слушать и записывать лекции;
- работу с научной литературой;
- выполнение различных самостоятельных письменных заданий;
- подготовку к семинарским занятиям и активное участие в них;
- подготовку к сдаче зачетов и экзаменов

### ***9.2. Рекомендации к прослушиванию лекционного курса***

Лекция – одна из основных форм учебной работы в вузе. В системе Новокузнецкого филиала-института Кемеровского государственного университета около половины учебно-аудиторного времени студенты проводят в лекционных аудиториях. В лекции рассматриваются самые главные, узловые вопросы каждой темы курса, сообщаются новейшие научные достижения. Лекция – научная и методическая основа для самостоятельной работы студентов. Она предшествует семинарским занятиям и даёт направление всей подготовки к ним.

Студент на лекции должен не только слушать, а слушать, работая, т.е. понимая и записывая. Работая на лекции, необходимо уделить основное внимание логике изложения темы преподавателем, системе его аргументации. Конспект лекции нужен не только для того, чтобы потом использовать его для подготовки к семинару, зачёту, экзамену. Запись излагаемого лектором материала способствует лучшему его усвоению, анализу, запоминанию. При записи лекций работают все виды памяти – зрительная, слуховая, моторная. Конспект лекции необходим для систематизирования изучаемого материала, обобщения пройденного.

В процессе конспектирования лекции целесообразно учитывать следующие рекомендации:

1. Лекции по каждой изучаемой дисциплине следует вести в тетради, отдельной от практических (семинарских) занятий.
2. Обязательно записывать тему и план лекции.
3. Стараться излагать содержание лекции своими словами, ясно формулировать и выделять тезисы, отделять их от аргументов.
4. Рекомендуется соблюдать поля, на которых можно по ходу лекции и в дальнейшем записывать возникшие вопросы, замечания, дополнения и т.д.
5. Полезно использовать выделение в тексте отдельных ключевых слов и понятий, заголовков и подзаголовков, что облегчает чтение и восприятие текста при его последующем использовании для подготовки к семинарскому (практическому) занятию, сдаче зачета (экзамена).
6. Нужно учиться записывать лекции кратко, используя общепринятые сокращения слов и фраз.

### ***9.3. Указания к работе на семинарских занятиях***

Одной из важнейших форм самостоятельной работы студентов является подготовка и участие в семинарских (практических) занятиях, которые являются активной формой познавательной и учебной деятельности. Общей целью семинарских занятий по дисциплине «Математический анализ» является приобретение навыков работы с научной информацией, её анализа и обработки. На семинарах также приобретаются навыки устного выступления перед аудиторией: логичного и последовательного построения речи, ясного формулирования мысли, аргументированного, убеждённого отстаивания своей точки зрения, умения обобщать и делать выводы.

Полноценная работа на семинаре предполагает предварительную подготовку к нему в соответствии с обозначенной темой и планом занятия. Планы семинарских занятий в печатном либо электронном виде с указанием тем, обсуждаемых вопросов, обязательной и рекомендованной литературы являются обязательной частью методического обеспечения курса. Обращение к научной литературе требует от студента, в первую очередь, овладения навыками библиографической работы – умением пользоваться библиотечным каталогом, ориентироваться в фонде библиотеки НФИ КемГУ, других библиотек. Современный уровень информационной культуры включает в себя умение пользоваться Интернет-ресурсами – находить дополнительную литературу по теме через поисковые системы, критически оценивать используемую информацию.

Основой подготовки к семинарскому занятию является работа с обязательной литературой. Изучение и анализ текста научной литературы должен быть направлен на решение задач, поставленных в плане семинарского занятия, поиски ответов на поставленные к тексту вопросы. Культура работы с научным текстом предполагает умение выявлять круг исследовательских проблем

При работе с научной литературой необходимо выяснить и усвоить значение новых научных терминов, понятий, используя для этого справочные издания (энциклопедии, словари и т. д). Рекомендуется обратить внимание на научный аппарат: примечания, сноски, ссылки на другие произведения, именные указатели, таблицы, диаграммы и т.д.

Прочитанный и хорошо осмысленный материал можно записать в форме развёрнутого плана, тезисов, выписок или конспекта. Лучшим видом записей является конспект. Он включает в себя и план, и тезисы, и выписки. В отличие от тезисов, конспект включает не

только основные положения статьи, книги, но и систему авторской аргументации. Конспект научной публикации (статьи, книги) является необходимым условием успешного выступления и работы на семинарском занятии, т.к. позволяет полно и адекватно изложить содержащиеся в ней научные подходы к изучению вопросов и проблем, вынесенных на обсуждение. Хорошие конспекты позволяют также восстановить в памяти ранее изученный материал, при подготовке к зачету.

Конспекты научных публикаций для работы на семинаре рекомендуется выполнять в отдельной от лекций тетради, в которой должны быть поля. Одним из важнейших требований культуры работы с научным текстом является уважение авторских прав, поэтому необходимо полностью записывать и указывать при изложении автора публикации, её полное название, год и место издания. Кроме того, это позволит в случае необходимости повторно быстро найти книгу.

В начале семинарского занятия необходимо обратить внимание на вводное слово преподавателя, в котором определяются цель, задачи и последовательность его проведения. Обсуждение вопросов занятия может строиться в форме индивидуальных выступлений с сообщениями, докладами, комментариями, дополнениями, в форме работы в малых группах и т.д. Независимо от формы проведения занятий и принятой преподавателем методики опроса все присутствующие студенты должны быть готовы к обсуждению поставленных вопросов и проблем.

Составление терминологического словаря требует от студента навыков работы со справочными изданиями, в том числе и в электронном виде. Цель данного вида самостоятельной работы состоит не в бездумном списывании из справочного издания какого-либо определения понятия, а в осмыслении представленного в словаре материала и формулировании такого ответа, который в краткой форме раскрывает суть понятия. Это же можно сказать и о таком виде самостоятельной работы студента как составление таблиц с краткими определениями.

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. 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. Уделить внимание следующим понятиям ( <i>перечисление понятий</i> ) и др.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом ( <i>указать текст из источника и др.</i> ). Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.
Подготовка к зачёту, экзамену	При подготовке к зачёту необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, используемого программного обеспечения

### Материально-техническая база

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

Математический анализ	216 Аудитория методики математического развития и обучения математике Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского (практического) типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийная) Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья Оборудование для презентации учебного материала: доска интерактивная, компьютер преподавателя с монитором, проектор, акустическая система, экран Используемое программное обеспечение: MS Windows (Microsoft Imagine Premium 3 year по сублицензионному договору № 1212/KMP от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), антивирусное ПО ESET Endpoint Security, лицензия №EAV-0267348511 до 30.12.2022 г.; Mozilla Firefox (свободно распространяемое ПО), Google Chrome (свободно распространяемое ПО), Opera (свободно распространяемое ПО), Foxit Reader (свободно распространяемое ПО), WinDjView (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС	654027, Кемеровская область - Кузбасс, г. Новокузнецк, пр-кт Пионерский, д.13, пом.1
-----------------------	---	--

## 11. Иные сведения и (или) материалы

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

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья.

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основе образовательных программ, адаптированных для обучения указанных обучающихся.

Обучение по образовательной программе инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется факультетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Университетом создаются специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

Составитель (и): Долматова Т. А., доцент каф. МФММ

---

*(фамилия, инициалы и должность преподавателя (ей))*