

УТВЕРЖДАЮ
Директор ВШТЭ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.09 <i>(индекс дисциплины)</i>	Математический анализ <i>(Наименование дисциплины)</i>
Кафедра: 4 <i>Код</i>	Высшей математики <i>(Наименование кафедры)</i>
Направление подготовки: <u>01.03.02 Прикладная математика и информатика</u>	
Профиль подготовки: <u>Прикладная математика и информатика</u>	
Уровень образования: <u>бакалавриат</u>	

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	324		
	Аудиторные занятия	106		
	Лекции	53		
	Лабораторные занятия			
	Практические занятия	53		
	Самостоятельная работа	146		
	Промежуточная аттестация экзамен	72		
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен	2,3		
	Зачет			
	Контрольная работа	2,3		
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		9		

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Очная		4	5							
Очно-заочная										
Заочная										

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 010302 Прикладная математика и информатика

На основании учебных планов № б010302-3_20

Кафедра-разработчик: Высшей математики

Заведующий кафедрой: Иванов Б.Ф.

СОГЛАСОВАНИЕ:

Выпускающая кафедра: Прикладной математики и информатики

Заведующий кафедрой: Яковлев В.П.

Методический отдел: Смирнова В.Г.

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
 Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

закладка математического фундамента как средства изучения окружающего мира для успешного освоения дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

1.3. Задачи дисциплины

- привитие и развитие математического мышления,
- воспитание достаточно высокой математической культуры,
- освоение обучаеымиматематических методов и основ математического моделирования.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ОПК-1(2,3)	способность использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	2, 3
Планируемые результаты обучения Знать: основы дифференциального и интегрального исчисления, гармонического анализа, элементов численных методов. Уметь: применять математические методы для решения задач в области технологических процессов и производств. Владеть: методами выбора и анализа математических моделей физических явлений.		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

Алгебра и Геометрия (ОПК-1);
 Физика (ОПК-1);
 Информатика(ОПК-1).

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)		
	Очнообучение	очно-заочное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной			
Тема 1. Предел, непрерывность. Предел последовательности и функции. Замечательные пределы. Бесконечно малые и их сравнение. Бесконечно большие и их сравнение. Непрерывность. Теоремы о функциях, непрерывных на отрезке.	16		
Тема 2. Производнаяи дифференциал. Определение и геометрический смысл производной. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Дифференциал. Теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталя. Формула	14		

Тейлора.			
Тема 3. Исследование функций. Признаки возрастания и убывания. Экстремум, необходимое условие, достаточные условия. Критерии выпуклости. Асимптоты. Глобальный экстремум	10		
Текущий контроль опрос	2		
Учебный модуль2. Интегральное исчисление			
Тема 4 . Неопределенный интеграл. Определение, свойства, замена переменной, интегрирование по частям, интегрирование рациональных дробей и иррациональных выражений.	16		
Тема 5. Определенный интеграл. Определение, свойства определенного интеграла, теорема Барроу, формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной, интегрирование по частям. Несобственный интеграл. Приложения определенного интеграла.	14		
Текущий контроль Контрольная работа	2		
Учебный модуль3. Ряды			
Тема 6. Числовые и степенные ряды. Признаки сходимости числовых рядов, функциональные ряды, равномерная сходимость, степенные ряды, теорема Абеля. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов, ряд Тейлора.	16		
Тема 7. Ряды Фурье. Разложение кусочно непрерывной функции в ряд Фурье. Полнота тригонометрической системы. Связь с задачей наилучшего приближения. Неравенство Бесселя и равенство Парсеваля.	16		
Текущий контроль опрос	2		
Промежуточная аттестация по дисциплине экзамен	36		
Учебный модуль 4.Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных			
Тема 8. Частные производные и полный дифференциал. Определение и геометрический смысл частной производной. Дифференцирование сложной функции. Градиент. Производная по направлению. Дифференциал. Касательная плоскость. Теорема о неявной функции.	32		
Тема 9. Экстремум функции нескольких переменных Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума. Условный Экстремум.	30		
Текущий контроль опрос	2		
Учебный модуль 5. Кратные и криволинейные интегралы.			
Тема 10. Двойной и тройной интегралы. Определение и геометрический смысл двойного интеграла. Определение тройного интеграла. Вычисление кратных интегралов сведением к повторному интегралу. Замена переменной. Переход к полярным и сферическим координатам.	30		
Тема 11. Криволинейные интегралы. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Формула Грина. Условия независимости от пути. Поверхностные интегралы.	24		
Тема 12. Элементы теории поля. Градиент, дивергенция, ротор. Циркуляция и поток векторного поля. Формулы Гаусса-Остроградского и Стокса.	24		
Текущий контроль Контрольная работа	2		
Промежуточная аттестация по дисциплине экзамен	36		
Всего:	324		

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера	Очное обучение	Очно-заочное обучение	Заочное обучение
--------	----------------	-----------------------	------------------

изучаемых тем	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	2	5				
2		4				
3		4				
4		4				
5		6				
6		6				
7		6				
8	3	6				
9		4				
10		2				
11		4				
12		2				
ВСЕГО:		53				

3.2. Практические занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Предел, непрерывность.	2	4				
2	Производная и дифференциал.		4				
3	Исследование функций		3				
4	Неопределенный интеграл.		4				
5	Определенный интеграл.		3				
6	Числовые и степенные ряды.		6				
7	Ряды Фурье.		6				
8	Частные производные и полный дифференциал.	3	6				
9	Экстремум функции нескольких переменных.		4				
10	Кратные интегралы.		5				
11	Криволинейные интегралы.		5				
12	Элементы теории поля.		3				
ВСЕГО:		53					

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено.

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1	Опрос	2	1				
2	Контрольная работа		1				
3	Опрос	3	2				
4	Контрольная работа		1				

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Очно-заочное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	2	23				
	3	45				
Подготовка к практическим занятиям	2	43				
	3	35				
Подготовка к экзамену	2	36				
Подготовка к экзамену	3	36				
ВСЕГО:		218				

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1 Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Не предусмотрено.

7.2. Система оценивания успеваемости и достижений обучающихся для промежуточной аттестации

традиционная балльно-рейтинговая

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс]: учебник/ К.В. Балдин [и др.].— Электрон.текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2015.— 512 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14611>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Лунгу К.Н. Высшая математика. Часть 1 [Электронный ресурс]: руководство к решению задач/ Лунгу К.Н., Макаров Е.В.— Электрон.текстовые данные.— М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014.— 216 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/25012>.— ЭБС «IPRbooks».

б) дополнительная учебная литература

1. Углирж Ю.Г. Линейная алгебра. Аналитическая геометрия .— Электрон. текстовые данные.— Омск: 2013.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/24895>.— ЭБС «IPRbooks»

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

1. Математика Методические указания и контрольные задания для студентов технических специальностей заочной формы обучения, [Электронный ресурс]: /И.Ю. Малова, Е.Г. Иванова, Е.А. Титова, К.Ю. Лавров, 2012г.—Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafvysmat/3.pdf>
2. Линейная алгебра Методические указания и контрольные задания (№ 1, № 2, № 3) для студентов-заочников экономических специальностей, [Электронный ресурс]: / 2014г.—Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafvysmat/2.pdf>
3. ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА Методические указанияи контрольные задания (№ 6, № 7, № 8, № 9) для студентов-заочников, [Электронный ресурс]: /2012г.—Режим доступа:<http://www.nizrp.narod.ru/vysmat2012.htm>
4. МАТЕМАТИКА Методические указанияи контрольные задания для студентов технических специальностей заочной формы обучения, [Электронный ресурс]: /2012г.—Режим доступа: http://www.nizrp.narod.ru/met_3.htm
5. ОПЕРАЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ Методические указания для студентов очной и очно-заочной форм обучения, [Электронный ресурс]: /2011г.—Режим доступа: <http://www.nizrp.narod.ru/operazisch.htm>

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/>
2. Электронная библиотека "IPRbooks". [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная библиотека "Книгафонд". [Электронный ресурс]. URL: <http://www.knigafund.ru/books/>

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

1. Microsoft Windows 8.1
2. Microsoft Office Professional 2013
3. PTC Mathcad 15

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

Аудитория с мультимедийным комплексом.

8.6. Иные материалы

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none">• проработка рабочей программы в соответствии с целями и задачами, структурой и содержанием дисциплины;• конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины.• Проверка терминов, понятий: осуществлять с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь;• работа с теоретическим материалом: найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>
Практические занятия	<p>Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ: работа с конспектом лекций;</p> <ul style="list-style-type: none">• подготовка ответов к контрольным вопросам;• просмотр рекомендуемой литературы;• решение задач по алгоритму
Самостоятельная работа	<p>Следует предварительно изучить методические указания по выполнению самостоятельной работы, контрольной работы.</p> <p>При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с демонстрационным вариантом задания (перечнем вопросов, пр.), проработать конспекты лекций и практических занятий, рекомендуемую литературу, получить консультацию у преподавателя.</p>

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции (этап освоения)	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ОПК- 1(1,2)	Демонстрирует знание основ математического анализа и их связи с технологическими процессами и производствами. Строит математическую модель явления. Использует численные методы в решении задач.	1. Устное собеседование 2. Практическое типовое задание	1. Перечень вопросов к экзамену (67 вопросов) 2. Практические типовые задания (45 задач)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Практические задачи
отлично	Обучающийся показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание основного и дополнительного учебного материала, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; усвоил основную и знаком с дополнительной рекомендованной литературой; может объяснить взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для последующей профессиональной деятельности; проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.	Обучающийся демонстрирует правильное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения. Умеет применять математический аппарат для реализации плана решения задачи и, если это необходимо, может представить его графически. Получил правильный ответ и может его интерпретировать.
хорошо	Обучающийся показывает достаточный уровень знаний в пределах основного учебного материала, без существенных ошибок выполняет предусмотренные в программе задания; усвоил основную литературу, рекомендованную в программе; способен объяснить взаимосвязь основных понятий дисциплины при дополнительных вопросах преподавателя. Допускает не существенные погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, устраняет их без помощи преподавателя.	Обучающийся демонстрирует достаточное понимание условия задачи, владение навыками его анализа, выбора нужных законов и формул для ее решения. Допускает незначительные погрешности при применении математического аппарата для реализации плана решения задачи. Получил правильный ответ, но испытывает затруднения с его интерпретацией.
удовлетворительно	Обучающийся показывает знания основного учебного материала в минимальном объеме, необходимом для дальнейшей учебы; справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой,	Обучающийся вникает в смысл условия задачи, понимает план ее решения, однако, не может в полной мере с помощью математического аппарата реализовать ее решение. Может сделать рисунок или схему, поясняющую решение задачи.

	допуская при этом большое количество не принципиальных ошибок; знаком с основной литературой, рекомендованной программой. Допускает существенные погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	
неудовлетворительно	Обучающийся обнаруживает пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не знаком с рекомендованной литературой, не может исправить допущенные ошибки.	Обучающийся не может проанализировать условие задачи, наметить план ее решения, не владеет математическим аппаратом. Представление чужой работы, отказ от выполнения задания

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Предел последовательности и предел функции: определения.	1
2	Признаки существования предела.	
3	Бесконечно малые и бесконечно большие величины: определения, свойства, связь между ними.	
4	Сравнение бесконечно малых. Сравнение бесконечно больших.	
5	Замечательные пределы.	
6	Непрерывность: определение, теоремы о функциях, непрерывных на отрезке.	
7	Точки разрыва функции, их классификация.	
8	Определение и геометрический смысл производной.	2
9	Производные основных элементарных функций.	
10	Основные правила дифференцирования.	
11	Производная сложной функции.	
12	Дифференциал: определение и геометрический смысл.	3
13	Теоремы о дифференцируемых функциях.	
14	Формула Тейлора.	
15	Экстремум функции одной переменной: определение, необходимое условие экстремума.	4
16	Экстремум функции одной переменной: определение, достаточные условия экстремума.	
17	Первообразная и неопределенный интеграл.	5
18	Свойства неопределенного интеграла.	
19	Замена переменной в неопределенном интеграле.	
20	Замена переменной в двойном интеграле.	
21	Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.	
22	Определение и геометрический смысл определенного интеграла.	5
23	Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем.	
24	Теорема Барроу.	
25	Формула Ньютона-Лейбница.	
26	Замена переменной в определенном интеграле.	
27	Интегрирование по частям в определенном интеграле.	
28	Несобственные интегралы. Абсолютная и условная сходимость.	

29	Вычисление длины дуги плоской кривой.	6
30	Вычисление площади плоской фигуры и объема тела с помощью определенного интеграла.	
31	Числовые ряды. Основные определения. Необходимое условие сходимости.	
32	Достаточные признаки сходимости числовых рядов.	
33	Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.	
34	Степенные ряды: определение, теорема Абеля, свойства степенных рядов.	
35	Ряды Тейлора и Маклорена.	7
36	Разложение некоторых элементарных функций в ряд Тейлора (Маклорена).	
37	Ряд Фурье: определение, условия сходимости.	
38	Ряд Фурье для четных и нечетных функций.	
39	Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.	8
40	Представление непериодической функции рядом Фурье.	
41	Частные производные первого порядка: определение и геометрический смысл. Производные высших порядков.	
42	Полный дифференциал.	
43	Дифференцирование сложных функций.	
44	Производная по направлению, градиент.	9
45	Теорема о неявной функции. Уравнение касательной плоскости.	
46	Определение экстремума функции двух переменных. Необходимые условия экстремума.	
47	Определение экстремума функции двух переменных. Достаточные условия экстремума.	10
48	Условный экстремум.	
49	Определение и геометрический смысл двойного интеграла.	10
50	Свойства двойного интеграла.	
51	Вычисление двойного интеграла в прямоугольных координатах.	
52	Замена переменной в двойном интеграле.	
53	Двойной интеграл в полярных координатах.	
54	Приложения двойного интеграла.	
55	Определение и свойства тройного интеграла.	
56	Вычисление тройного интеграла в прямоугольных координатах.	
57	Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах.	11
58	Определение, свойства и вычисление криволинейного интеграла 1-го рода.	
59	Определение, свойства и вычисление криволинейного интеграла 2-го рода.	12
60	Формула Грина.	
61	Условия независимости криволинейного интеграла 2-го рода от пути интегрирования.	
62	Определение, свойства и вычисление поверхностного интеграла 1-го рода.	11
63	Определение, свойства и вычисление поверхностного интеграла 2-го рода.	
64	Основные понятия теории поля.	11
65	Градиент скалярного поля и его свойства.	
66	Дивергенция и поток векторного поля. Формула Остроградского – Гаусса.	
67	Ротор и циркуляция векторного поля. Формула Стокса.	

10.2.2. Вариант типовых заданий (задач), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач (задач, кейсов)	Ответ
1	Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\operatorname{tg}(2x)}$.	$\frac{1}{2}$
2	Существует ли функция, непрерывная в некоторой точке, но недифференцируемая в этой точке?	существует
3	Какая из этих функций непрерывна на отрезке $[1; 3]$? 1) $x/(x^2 + 4x + 4)$; 2) $x/(x^2 - 4x + 3)$; 3) $\frac{1}{\ln(x + 0,5)}$	1)
4	Вычислить разность $f(x_0 + 0) - f(x_0 - 0)$, если $x_0 = 1$ и $f(x) = \begin{cases} 2x + 1, & x < 1 \\ \cos(\pi x), & x \geq 1 \end{cases}$	- 4

5	Найти производную функции: $y = \ln^3(2x+1)$.	$\frac{6 \cdot \ln^2(2x+1)}{2x+1}$
6	Вычислить угол, под которым график функции $f(x)$ пересекает ось ОХ: $f(x) = \frac{1}{\sqrt{3}} \operatorname{tg}(3x), \quad x \in \left(-\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{3}\right)$.	30°
7	На каком из интервалов функция $f(x) = xe^{-x}$ немонотонна? 1) $(-\infty; -1)$; 2) $(0; +\infty)$ 3) $(0; 1)$	2)
8	Сколько точек экстремума имеет функция $f(x) = x^3 + x$? 1) 1; 2) 2; 3) 0	3)
9	Вычислить дифференциал функции $f(x, y) = x\sqrt{x+3y}$ в точке $(3; 2)$ при $\Delta x = 0,2$ и $\Delta y = 0,1$.	0,85
10	Вычислить коэффициент при x^3 в разложении $\cos x$ по формуле Тейлора	0
11	Функция $f(x)$ имеет непрерывные производные 1-го и 2-го порядков и $f'(1) = 0; f''(1) > 0$. Тогда при $x = 1$ функция имеет: 1) минимум 2) максимум 3) не имеет экстремума.	1)
12	Найти точку перегиба для $f(x) = x^2 \ln x$.	$e^{-1,5}$
13	Вычислить неопределенный интеграл: $\int_0^4 \frac{dx}{\sqrt{2x+1}}$.	2
14	Вычислить неопределенный интеграл: $\int_0^\pi \sin\left(\frac{\pi}{3} - \frac{x}{2}\right) dx$.	$\sqrt{3} - 1$
15	Какую замену переменной нужно сделать в $\int x^3 \sqrt{x+1} dx$?	$x = t^3 - 1$
16	Найти площадь фигуры, ограниченной кривыми $y = x^2$ и $y = \sqrt{x}$.	
17	Чему равен $\int_{-a}^a f(x) dx$, если $f(x)$ – нечетная функция?	0
18	Какой из трех интегралов является несобственным 1) $\int_0^4 \frac{dx}{\sqrt{2x-1}}$ 2) $\int_0^4 \frac{dx}{\sqrt{2x+1}}$ 3) $\int_0^4 \frac{dx}{\sqrt{2x+3}}$?	1)
19	Какой из трех интегралов сходится? 1) $\int_0^{+\infty} \frac{dx}{\sqrt{2x+1}}$ 2) $\int_0^4 \frac{dx}{x}$ 3) $\int_0^{+\infty} \frac{dx}{x^2+1}$	3)
20	Дан ряд $\sum_1^{+\infty} (-1)^n \frac{1}{n}$. Какой из ответов верен? 1) Абсолютно сходится 2) Сходится, но не абсолютно 3) Расходится	2)
21	Какой из признаков сходимости нужно применить к ряду $\sum_1^{+\infty} \frac{n}{2^n}$?	2)

	1) сравнения 2) Даламбера 3) Лейбница	
22	Пусть $S_m = \sum_1^m (-1)^n \frac{1}{n}$, $S = \sum_1^{+\infty} (-1)^n \frac{1}{n}$. Верно ли, что $ S - S_{10} < 0,1$?	Да
23	Даны положительные ряды 1) $\sum_1^{+\infty} u_n$ и 2) $\sum_1^{+\infty} v_n$, причем ряд 2) сходится и $\frac{u_n}{v_n} \rightarrow 2$ при $n \rightarrow +\infty$. Тогда ряд 1): А) расходится Б) сходится В) нет определенного ответа	Б)
24	Ряд Тейлора для $f(x) = \frac{1}{\sin(x)}$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{2}$ сходится в одном из следующих интервалов. В каком? $(0; \pi)$ (1) $(-1; 1)$ (2) (3) $(0; 2\pi)$	2)
25	Найти коэффициент при x^3 в разложении функции $\frac{1}{\cos(x)}$ в ряд Тейлора в окрестности 0.	0
26	Найти коэффициент при x^2 в разложении функции $x \cdot \ln(x)$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x = 1$.	0,5
27	Пусть $a_0, a_i, b_i, i=1,2,\dots$, коэффициенты ряда Фурье для функции на отрезке $[-2; 2]$. Вычислить сумму $\frac{a_0^2}{2} + \sum_{i=1}^{+\infty} (a_i^2 + b_i^2)$, не вычисляя коэффициентов.	24
28	Вычислить a_{10} - коэффициент ряда Фурье для функции $f(x) = \sqrt{x}$ на отрезке $[-2; 2]$.	0,5
29	$S(x)$ - сумма ряда Фурье для функции $f(x) = \begin{cases} 1, & -1 \leq x \leq 0 \\ x, & 0 < x \leq 1. \end{cases}$ Найти $S(0)$.	0,5
30	Сколько стационарных точек имеет функция $f(x, y) = 2x^3 + xy^2 + 5x^2 + y^2$?	4
31	Сколько точек экстремума имеет функция $f(x, y) = 4(x - y) - x^2 - y^2$.	1
32	Найти наибольшее значение функции $f(x, y) = x^2 - y^2$ в круге $x^2 + y^2 \leq 4$.	4
33	Найти наименьшее значение функции $f(x, y) = xy^2 - x - y$ в треугольнике с вершинами А(0; 0), В(1;1), С(0;1).	$-\frac{28}{27}$
34	Уравнение $xy^2 - x^3 - y = 0$ задает функцию $y(x)$ в окрестности точки (0; 0). Найти $y'(0)$.	-1

35	Поверхность задана уравнением . Проходит ли она через начало координат?	нет
36	Найти уравнение касательной плоскости к поверхности $3(x-y) - x^2 - y^2 + z^2 = 0$ в точке (2; 2; 0).	$x + 7y - 16 = 0$
37	Изменить порядок интегрирования в повторном интеграле $\int_1^2 dx \int_{x^2}^4 f(x,y) dy$.	$\int_1^4 dy \int_1^{\sqrt{y}} f(x,y) dx$
38	Какое из выражений является полным дифференциалом? 1) $ydx + xdy$ 2) $ydx - xdy$ 3) $ydx - xydy$	1)
39	Найти объем тела, определенного неравенствами $0 \leq z \leq 4 - x - y, \quad x + y \leq 1, \quad x \geq 0, \quad y \geq 0$.	$\frac{5}{3}$
40	Найти криволинейный интеграл 2-го рода $\oint Pdx + Qdy$ по границе ABCA треугольника с вершинами A(0; 0), B(1; 1), C(0; 1) , если известно, что $\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \equiv 1$?	0,5
41	Найти криволинейный интеграл 2-го рода $\oint Pdx + Qdy$ по границе ABCA треугольника с вершинами A(0; 0), B(1; 1), C(0; 1) , если известно, что $\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y} \equiv 0$?	0
42	Вычислить криволинейный интеграл 2-го рода $\oint xdx + dy$ по границе сектора круга $x^2 + y^2 \leq 1, \quad 0 \leq x, \quad 0 \leq y$.	0
43	$f(x,y,z)$ Градиент функции в некоторой точке равен $\nabla f = 4i - 2j + \sqrt{5}k$. Вычислить производную функции f в этой точке по направлению вектора ∇f .	5
44	Вычислить дивергенцию векторного поля $F(x,y,z) = xi - xyj + xyzk$ в точке (1; -1; 2).	1
45	Вычислить ротор векторного поля $F(x,y,z) = xi - xyj + xyzk$ в точке (1; -1; 2).	

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

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче экзамена и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование

10.3.3. Особенности проведения экзамена

- Возможность пользоваться справочными таблицами;
- Время на подготовку ответа по билету 45 минут