

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Выборнова Любовь Александровна

Должность: Профессор

Дата подписания: 03.02.2022 15:17:47

Уникальный программный ключ:  
c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕРВИСА»  
(ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Кафедра «Высшая математика»

## **РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «МАТЕМАТИКА»

для направления подготовки

27.03.02 «Управление качеством»

направленности (профиля) "Управление качеством в производственно-технологических  
системах"

Тольятти 2018 г.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Математика» для студентов направления подготовки 27.03.02 «Управление качеством» направленности (профиля) "Управление качеством в производственно-технологических системах" решением Президиума Ученого совета

Протокол № 4 от 28.06.2018 г.

Начальник учебно-методического отдела \_\_\_\_\_



Н.М.Шемендюк

28.06.2018 г.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Математика» разработана в соответствии с приказами Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 февраля 2016 г. № 92 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 27.03.02 «Управление качеством» (уровень бакалавриата).


Составил: к.т.н., доцент, Данилова Ю.С.

Согласовано Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_  В.Н.Еремина

Согласовано Начальник управления информатизации \_\_\_\_\_  В.В.Обухов

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Высшая математика»

Протокол № 10 от « 21 » 06 2018 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  к. ф. м- н., доцент Никитенко Т.В.

Согласовано: начальник учебно-методического отдела \_\_\_\_\_  Н.М.Шемендюк

« 21 » 06 2018 г.



### 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Результаты освоения дисциплины	Технологии формирования компетенции по указанным результатам	Средства и технологии оценки по указанным результатам
<b>1 семестр</b>		
<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия теории пределов, дифференциального исчисления функции одной переменной, интегрального исчисления функции одной переменной, линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии.</li> </ul>	<p>Конспект лекционных и практических занятий. Индивидуальные задания</p>	<p>Тестирование по теме. Экспресс - опрос по теме. Собеседование по результатам РГР</p>
<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить пределы функций;</li> <li>- дифференцировать и интегрировать функции одной переменной;</li> <li>- проводить действия с матрицами;</li> <li>- находить определители матриц и решить матричные уравнения;</li> <li>- находить решения систем линейных уравнений;</li> <li>- работать с векторами; использовать скалярное, векторное и смешанное произведение при решении задач;</li> <li>- работать с уравнениями прямой и плоскости;</li> <li>- строить кривые второго порядка.</li> </ul>	<p>Конспект лекционных и практических занятий. Индивидуальные задания. Использование Интернет-ресурса.</p>	<p>Подготовка докладов и рефератов. Составление сборников задач по темам</p>
<b>2 семестр</b>		
<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия теории функций комплексного переменного;</li> <li>- методы вычисления определённых интегралов;</li> <li>- основные виды дифференциальных уравнений и способы их интегрирования;</li> <li>- основные понятия и методы исследования числовых рядов.</li> </ul>	<p>Конспект лекционных и практических занятий. Индивидуальные задания</p>	<p>Тестирование по теме. Экспресс - опрос по теме. Собеседование по результатам РГР</p>
<p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять основные понятия теории функций комплексного переменного;</li> <li>- вычислять определённые интегралы и решать прикладные задачи с использованием определённых интегралов;</li> <li>- находить общее и частное решение</li> </ul>	<p>Конспект лекционных и практических занятий. Индивидуальные задания. Использование интернет ресурса.</p>	<p>Подготовка докладов и рефератов Составление сборников задач по темам</p>

основных видов дифференциальных уравнений; - решать задачу Коши. - исследовать числовые ряды на сходимость.		
<b>3 семестр</b>		
<b>Знает:</b> - основные понятия функциональных рядов и рядов Фурье; - методы нахождения частных производных и использование их в нахождении экстремальных значений; - основы интегрального исчисления функции нескольких переменных.	Конспект лекционных и практических занятий. Индивидуальные задания	Тестирование по теме. Экспресс - опрос по теме. Собеседование по результатам РГР
<b>Умеет:</b> -находить область сходимости степенного ряда; раскладывать в ряд Тейлора и Маклорена функцию; находить частные производные, строить линии уровня; - находить экстремум функции двух переменных; -находить наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных на замкнутой ограниченной области; - вычислять двойные интегралы и применять их к решению прикладных задач.	Конспект лекционных и практических занятий. Индивидуальные задания. Использование интернет ресурса.	Подготовка докладов и рефератов Составление сборников задач по темам

## 2. Место дисциплины в структуре ООП направления подготовки

Дисциплина относится к базовой части.

Ее освоение осуществляется в 1, 2, 3 семестрах.

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Код
	Последующие дисциплины	
1	Теория вероятностей и математическая статистика	ОК-7
2	Методы оптимизации	ПК-4, ПК-6

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

Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Виды занятий	очная форма обучения	заочная форма обучения
--------------	----------------------	------------------------

Итого часов	504	504
Зачетных единиц	14 з.ч.	14 з.ч.
Лекции (час)	72	20
Практические (семинарские) занятия (час)	144	32
Лабораторные работы (час)	-	-
Самостоятельная работа (час)	234	430
Курсовой проект (работа) (+,-)	-	-
Контрольная работа (+,-)	-	+
Экзамен, семестр /час.	1 семестр / 27 3 семестр / 27	1 семестр / 9 3 семестр / 9
Зачет (дифференцированный зачет), семестр	2 семестр	2 семестр / 4
Контрольная работа, семестр	-	1,2,3 семестры

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

##### 4.1. Содержание дисциплины

##### Очная форма обучения

№ п/п	Тема дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Средства и технологии оценки
		Лекции, час	Практические (семинарские) занятия, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
<b>1 семестр</b>						
1.	<b>Введение в анализ:</b>	8	14	-	21	Конспект аудиторных

	Предел функции. Нахождение производной функции одной переменной. Вычисление неопределённых интегралов.					занятий.Выполнение РГР. Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы.Контрольные работы. Составление справочника.
2.	<b>Линейная алгебра:</b> Действия над матрицами. Вычисление определителей. Решение систем линейных уравнений различными способами.	6	10	-	27	
3.	<b>Векторная алгебра и аналитическая геометрия:</b> Скалярное, векторное, смешанное произведения. Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. Кривые второго порядка.	10	24	-	33	
<b>Итого за 1 семестр</b>		24	48	-	81	
Промежуточная аттестация по дисциплине						Экзамен
<b>2 семестр</b>						
4.	<b>Элементы теории функций комплексного переменного:</b> Действия над комплексными числами. Решение квадратных уравнений на множестве комплексных чисел.	2	6	-	6	Конспект аудиторных занятий.Выполнение РГР. Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Контрольные работы. Составление справочника.
5.	<b>Определённый интеграл:</b> Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенных интегралов. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел.	6	10	-	18	
6.	<b>Дифференциальные уравнения:</b>	12	22	-	36	



	Задача Коши. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделенными переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.					
7.	<b>Числовые ряды:</b> Числовые ряды с положительными членами. Знакопередающиеся числовые ряды.	4	10	-	12	
<b>Итого за 2 семестр</b>		24	48	-	72	
Промежуточная аттестация по дисциплине						Дифференцированный зачет
<b>3 семестр</b>						
8.	<b>Функциональные ряды:</b> Степенные ряды и области их сходимости. Ряды Тейлора и ряды Маклорена.	4	10		12	
9.	<b>Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных:</b> Основные понятия. Линии уровня. Частные производные. Производная по направлению, градиент. Экстремум функции двух переменных.	10	18	-	34	Конспект аудиторных занятий. Выполнение РГР. Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы. Контрольные работы. Составление справочника.
10.	<b>Интегральное исчисление функций многих переменных:</b> Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Изменение порядка интегрирования. Приложение двойного интеграла к задачам	10	20	-	35	

	геометрии и физики.					
<b>Итого за 3 семестр</b>		24	48	-	81	
Промежуточная аттестация по дисциплине						Экзамен
<b>Итого</b>		72	144	-	234	

### Заочная форма обучения

№ п/п	Тема дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)					Средства и технологии оценки
		Лекции, час	Практические (семинарские) занятия, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час		
<b>1 семестр</b>							
1.	Введение в анализ	2	4	-	35	Конспект аудиторных занятий. Выполнение КР. Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы.	
2.	Линейная алгебра	2	2	-	60		
3.	Векторная алгебра и аналитическая геометрия	2	4	-	60		
<b>Итого за 1 семестр</b>		6	10	-	155		
Промежуточная аттестация по дисциплине						Экзамен	
<b>2 семестр</b>							
4.	Элементы теории функций комплексного переменного	1	2	-	15	Конспект аудиторных занятий. Выполнение КР. Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы.	
5.	Определенный интеграл	1	2	-	30		
6.	Дифференциальные уравнения	1	4	-	50		
7.	Числовые ряды	1	2	-	31		
<b>Итого за 2 семестр</b>		4	10	-	126		
Промежуточная аттестация по дисциплине						Дифференцированный зачет	
<b>3 семестр</b>							
8.	Функциональные ряды	2	4		30	Конспект аудиторных занятий. Выполнение КР. Конспект тем, отведенных для самостоятельной работы.	
9.	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	4	4	-	59		
10.	Интегральное исчисление функций многих переменных	4	4	-	60		
<b>Итого за 3 семестр</b>		10	12	-	149		
Промежуточная аттестация по дисциплине						Экзамен	
<b>Итого</b>		20	32	-	430		

### 4.2. Содержание практических занятий

### Очная форма обучения

№	Наименование темы практических (семинарских) занятий	Объем часов	Форма проведения
<b>1 семестр</b>			
<b>Тема 1</b>			
1.	<b>Занятие 1.</b> Вычисление пределов функций.	2	Составление справочного материала. Решение задач. К.Р.№1
2.	<b>Занятие 2.</b> Основные виды неопределенностей $0 \cdot \infty$ ; $1^\infty$ ; $0^0$ и их раскрытие.	2	Опрос. Решение задач в группах. Составление справочного материала.
3.	<b>Занятие 3.</b> Вычисление производных элементарных функций	2	Использование рабочей тетради. Выполнение РГР №1
4.	<b>Занятие 4.</b> Вычисление производных сложных функций.	2	Решение задач. Использование рабочей тетради.
5.	<b>Занятие 5.</b> Непосредственное интегрирование в неопределённом интеграле	2	Использование рабочей тетради.
6.	<b>Занятие 6.</b> Вычисление неопределенных интегралов методом замены переменных	2	Выполнение РГР №1
7.	<b>Занятие 7.</b> Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной	2	Решение задач. К.Р. №2
<b>Тема 2</b>			
8.	<b>Занятие 8.</b> Матрицы. Действия над матрицами	2	Составление справочного материала. Решение задач.
9.	<b>Занятие 9.</b> Вычисление определителей	2	Решение задач.
10.	<b>Занятие 10.</b> Нахождение обратной матрицы	2	Решение задач.
11.	<b>Занятие 11.</b> Решение систем линейных уравнений	2	Использование рабочей тетради. Выполнение РГР №2
12.	<b>Занятие 12.</b> Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	2	Решение задач. К.Р. №3
<b>Тема 3</b>			
13	<b>Занятие 13.</b> Векторы	2	Решение задач. Составление справочного материала.
14.	<b>Занятие 14.</b> Скалярное произведение векторов	2	Решение задач
15.	<b>Занятие 15.</b> Векторное произведение векторов.		Решение задач.
16.	<b>Занятие 16.</b> Векторная алгебра		Решение задач. Выполнение РГР №3
17.	<b>Занятие 17.</b> Прямая линия на плоскости	2	Составление справочного материала. Решение задач.
18.	<b>Занятие 18.</b> Решение задач на прямую линию на плоскости.	2	Решение задач.
19.	<b>Занятие 19.</b> Кривые второго порядка.	2	Решение задач. Выполнение РГР №3
20.	<b>Занятие 20.</b> Аналитическая геометрия на плоскости	2	Решение задач.

21.	<b>Занятие 21.</b> Прямая в пространстве	2	Решение задач.
22.	<b>Занятие 22.</b> Плоскость в пространстве	2	Решение задач. Выполнение РГР №3
23.	<b>Занятие 23.</b> Построение поверхностей второго порядка.	2	Решение задач. Составление справочного материала. Выполнение КР №4
24.	<b>Занятие 24.</b> Итоговое занятие	2	Подведение итогов семестра
<b>Итого за 1 семестр</b>		<b>48</b>	
<b>2 семестр</b>			
<b>Тема 4</b>			
1.	<b>Занятие 1.</b> Комплексные числа и действия над ними.	2	Составление справочного материала. Решение задач
2.	<b>Занятие 2.</b> Функции комплексного переменного.	2	Решение задач
3.	<b>Занятие 3.</b> Вычеты функции комплексного переменного.	2	Использование рабочей тетради. Выполнение С.Р. №1
<b>Тема 5</b>			
4.	<b>Занятие 4.</b> Вычисление определённых интегралов по формуле Ньютона-Лейбница	2	Составление справочного материала.Решение задач.
5.	<b>Занятие 5.</b> Вычисление определенных интегралов методом замены переменных. Интегрирование по частям	2	Решение задач.
6.	<b>Занятие 6.</b> Вычисление несобственных интегралов 1-го и 2-го рода.	2	Составление справочного материала. Решение задач.
7.	<b>Занятие 7.</b> Геометрическое приложение определенного интеграла.	2	Решение задач. Выполнение РГР№1
8.	<b>Занятие 8.</b> Определенный интеграл и его приложения».	2	Решение задач. Выполнение К.Р.№1
<b>Тема 6</b>			
9.	<b>Занятие 9.</b> Решение дифференциальных уравнений с разделенными и разделяющимися переменными	2	Составление справочного материала. Решение задач.
10.	<b>Занятие 10.</b> Решение однородных дифференциальных уравнений первого порядка.	2	Опрос. Решение задач в группах. Составление справочного материала.
11.	<b>Занятие 11.</b> Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка.	2	Использование рабочей тетради. Решение задач
12.	<b>Занятие 12.</b> Уравнения Бернулли	2	Использование рабочей тетради. Выполнение РГР №2
13.	<b>Занятие 13.</b> Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.	2	Решение задач.
14.	<b>Занятие 14.</b> Решение линейных однородных дифференциальных уравнений 2 порядка с постоянными коэффициентами.	2	Составление справочного материала. Решение задач.
15.	<b>Занятие 15.</b> Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2 порядка с	2	Решение задач.

	постоянными коэффициентами.		
16.	<b>Занятие 16.</b> Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2 порядка с постоянными коэффициентами (продолжение).	2	Решение задач.
17.	<b>Занятие 17.</b> Решение дифференциальных уравнений	2	Выполнение КР №2
18.	<b>Занятие 18.</b> Решение нормальных систем дифференциальных уравнений	2	Составление справочного материала. Решение задач.
19.	<b>Занятие 19.</b> Решение однородных систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	2	Составление справочного материала. Решение задач.
<b>Тема 7</b>			
20.	<b>Занятие 20.</b> Числовые ряды.	2	Составление справочного материала. Решение задач.
21.	<b>Занятие 21.</b> Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов.	2	Опрос. Решение задач в группах. Составление справочного материала.
22.	<b>Занятие 22.</b> Знакопеременные ряды.	2	Решение задач. Составление справочного материала.
23.	<b>Занятие 22.</b> Исследование на сходимость знакоположительных рядов	2	Решение задач. Выполнение КР №3
24.	<b>Занятие 24.</b> Итоговое занятие	2	Подведение итогов семестра
	<b>Итого за 2 семестр</b>	<b>48</b>	
<b>3 семестр</b>			
<b>Тема 8</b>			
1.	<b>Занятие 1.</b> Степенные ряды.	2	Решение задач. Составление справочного материала.
2.	<b>Занятие 2.</b> Исследование на сходимость степенных рядов	2	Решение задач.
3.	<b>Занятие 3.</b> Ряды Тейлора и Маклорена.	2	Решение задач. Составление справочного материала.
4.	<b>Занятие 4.</b> Приближенное вычисление значений функций и определённых интегралов с помощью рядов	2	Составление справочного материала. Решение задач.
5.	<b>Занятие 5.</b> Разложение в ряд Фурье периодических функций.	2	Решение задач. Выполнение К.Р. №1
<b>Тема 9</b>			
6.	<b>Занятие 6.</b> Частные производные функций нескольких переменных различных порядков.	2	Составление справочного материала. Решение задач
7.	<b>Занятие 7.</b> Полный дифференциал функций двух переменных.	2	Решение задач
8.	<b>Занятие 8.</b> Частные производные сложных функций.	2	Использование рабочей тетради. Выполнение С.Р. №1
9.	<b>Занятие 9.</b> Производная по направлению и градиент.	2	Составление справочного материала. Решение задач.
10.	<b>Занятие 10.</b> Экстремумы функций двух переменных.	2	Составление справочного материала. Решение задач.

11.	<b>Занятие 11.</b> Наибольшее и наименьшее значение функций двух переменных.	2	Решение задач. Выполнение РГР №1
12.	<b>Занятие 12.</b> Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.	2	Составление справочного материала. Решение задач.
13.	<b>Занятие 13.</b> Метод наименьших квадратов	2	Составление справочного материала. Выполнение РГР №1.
14.	<b>Занятие 14.</b> Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	2	Решение задач. Выполнение КР № 2
<b>Тема 10</b>			
15.	<b>Занятие 15.</b> Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах	2	Использование рабочей тетради. Решение задач
16.	<b>Занятие 16.</b> Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Изменение порядка интегрирования	2	Использование рабочей тетради. Решение задач
17.	<b>Занятие 17.</b> Вычисление двойного интеграла в полярных координатах	2	Составление справочного материала. Решение задач.
18.	<b>Занятие 18.</b> Применение двойного интеграла при решении геометрических задач	2	Решение задач. Выполнение РГР №2
19.	<b>Занятие 19.</b> Применение двойного интеграла при решении физических задач	2	Решение задач
20.	<b>Занятие 20.</b> Вычисление криволинейных интегралов	2	Решение задач.
21.	<b>Занятие 21.</b> Интеграл по замкнутому контуру. Формула Грина.	2	Составление справочного материала. Решение задач
22.	<b>Занятие 22.</b> Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.	2	Решение задач. Выполнение РГР №2
23.	<b>Занятие 23.</b> Вычисление тройных интегралов в цилиндрических и сферических координатах	2	Решение задач. К.Р. №3
24.	<b>Занятие 24.</b> Итоговое занятие	2	Подведение итогов семестра
<b>Итого за 3 семестр</b>		<b>48</b>	
<b>Итого</b>		<b>144</b>	

### Заочная форма обучения

№	Наименование темы практических (семинарских) занятий	Объем часов	Форма проведения (решение разноуровневых и проблемных задач, семинар-дискуссия, круглый стол, защита творческих проектов, тестирование и др.)
<b>1 семестр</b>			
<b>Тема 1</b>			
1.	<b>Занятие 1.</b> Вычисление пределов функции одной переменной. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	Составление справочного материала. Выполнение КР
2.	<b>Занятие 2.</b> Неопределенный интеграл	2	Составление справочного материала.

			Выполнение КР
<b>Тема 2</b>			
3.	<b>Занятие 3.</b> Линейная алгебра	2	Составление справочного материала. Выполнение КР
<b>Тема 3</b>			
4.	<b>Занятие 4.</b> Векторная алгебра	2	Составление справочного материала. Выполнение КР
5.	<b>Занятие 5.</b> Аналитическая геометрия	2	Составление справочного материала. Выполнение КР
	<b>Итого за 1 семестр</b>	<b>10</b>	
<b>2 семестр</b>			
<b>Тема 4</b>			
1.	<b>Занятие 1.</b> Элементы теории функции комплексного переменного	2	Составление справочного материала. Выполнение КР
<b>Тема 5</b>			
2.	<b>Занятие 2.</b> Определенный интеграл	2	Составление справочного материала. Выполнение КР
<b>Тема 6</b>			
3.	<b>Занятие 3.</b> Дифференциальные уравнения	2	Составление справочного материала. Выполнение КР
4.	<b>Занятие 4.</b> Дифференциальные уравнения	2	Составление справочного материала. Выполнение КР
<b>Тема 7</b>			
5.	<b>Занятие 4.</b> Числовые ряды	2	Составление справочного материала. Выполнение КР
	<b>Итого за 2 семестр</b>	<b>10</b>	
<b>3 семестр</b>			
<b>Тема 8</b>			
1.	<b>Занятие 1.</b> Функциональные ряды	2	Составление справочного материала. Выполнение КР
2.	<b>Занятие 2.</b> Функциональные ряды	2	Составление справочного материала. Выполнение КР
<b>Тема 9</b>			
3.	<b>Занятие 3.</b> Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	2	Составление справочного материала. Выполнение КР
4.	<b>Занятие 4.</b> Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	2	Составление справочного материала. Выполнение КР
<b>Тема 10</b>			
5.	<b>Занятие 5.</b> Интегральное исчисление функции	2	Составление справочного

	нескольких переменных		материала. Выполнение КР
6.	<b>Занятие 6.</b> Интегральное исчисление функции нескольких переменных	2	Составление справочного материала. Выполнение КР
	<b>Итого за 3 семестр</b>	<b>12</b>	
	<b>Итого</b>	<b>32</b>	

#### 4.3.Содержание лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студента является важным фактором успешного изучения курса математического анализа. Домашние, индивидуальные задания, подготовка к аудиторным занятиям, контрольным мероприятиям соответствует выделенным долям времени для среднего студента.

Эффективная система контроля обеспечивает планомерную самостоятельную работу. Сюда относятся контрольные и проверочные работы, защита индивидуальных типовых расчетов и рефератов, работа с пройденным материалом для подготовки к тестированию, опрос по теории на практических занятиях, экзамен. Текущий и рубежный контроль можно проводить в форме тестирования или в традиционной форме (письменная работа по билетам).

Самостоятельная работа студента включает в себя самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим занятиям, для чего студенты должны самостоятельно изучить конспекты лекций, соответствующие разделы рекомендуемой литературы, выполнить необходимые задания. Самостоятельная работа призвана обеспечить закрепление полученных студентами знаний во время аудиторных занятий путем повторения пройденного материала.

#### Технологическая карта самостоятельной работы студента

##### Очная форма обучения

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов
1	2	3	4	5
<b>1 семестр</b>				
ОК-7	Самостоятельное изучение тем: 1. Теория множеств. 2. Кванторы. 3. Таблица производных от сложной функции. 4. Таблица интегралов от	Конспект. Решение задач домашнего задания. Составление справочного материала	.Опрос, контрольные работы	31



	<p>сложной функции.</p> <p>5. Нахождение ранга матрицы.</p> <p>6. Решение систем линейных уравнений методов Гаусса.</p> <p>7. Линейно зависимые и независимые системы геометрических векторов.</p> <p>8. Метод сечений для построения поверхностей</p>			
ОК-7	Выполнение РГР№1,2,3	Индивидуальное задание. Решение задач с комментариями и опорными алгоритмами.	Индивидуальные задания составленные преподавателем.	30
ОК-7	Доклады и рефераты «Математика в профессиональных технических задачах»	Доклады. Статьи.	Основная и дополнительная литература Интернет ресурсы	10
ОК-7	Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	Опрос	Конспекты аудиторных занятий.	10
<b>Итого за 1 семестр</b>				<b>81</b>
<b>2 семестр</b>				
ОК-7	<p>Самостоятельное изучение тем:</p> <p>1. Несобственные интегралы.</p> <p>2. Физическое приложение определенного интеграла (вычисление силы давления жидкости на пластину, моментов инерции, координат центра масс плоской фигуры).</p> <p>3. Изучить решение дифференциального уравнения в полных дифференциалах.</p> <p>4. Вывести формулу интегрирующего множителя</p> <p>5. Изучить некоторые задачи физики, решаемые с помощью дифференциальных уравнений</p> <p>6. Доказать свойства абсолютно сходящихся</p>	<p>Конспект.</p> <p>Решение задач домашнего задания.</p> <p>Составление справочного материала</p>	<p>Основная и дополнительная литература.</p> <p>Интернет-ресурсы.</p>	32

	рядов			
ОК-7	Выполнение РГР №1,2	Индивидуальное задание. Решение задач с комментариями и опорными алгоритмами.	Индивидуальные задания составленные преподавателем.	20
ОК-7	Доклады и рефераты «Математика в профессиональных технических задачах»	Доклады. Статьи.	Основная и дополнительная литература Интернет ресурсы	10
ОК-7	Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	Опрос студентов контрольной работы.	Конспекты аудиторных занятий.	10
<b>Итого за 2 семестр</b>				<b>72</b>
<b>3 семестр</b>				
ОК-7	Самостоятельное изучение тем: 1. Вычисление коэффициентов ряда Фурье в комплексной форме. 2. Геометрическое изображение ОДЗ функции двух и трех переменных. 3. Экстремум функции двух и трех переменных. 4. Геометрическое приложение тройного интеграла. 5. Физическое приложение тройного интеграла.	Конспект. Решение задач домашнего задания. Составление справочного материала	Основная и дополнительная литература. Интернет-ресурсы.	41
ОК-7	Выполнение РГР №1,2	Индивидуальное задание. Решение задач с комментариями и опорными алгоритмами.	Индивидуальные задания составленные преподавателем.	20
ОК-7	Доклады и рефераты «Математика в профессиональных технических задачах»	Доклады. Статьи.	Основная и дополнительная литература Интернет ресурсы	10
ОК-7	Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	Опрос студентов контрольной работы.	Конспекты аудиторных занятий.	10
<b>Итого за 3 семестр</b>				<b>81</b>
<b>Итого</b>				<b>234</b>

### Заочная форма обучения

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов
1	2	3	4	5
<b>1 семестр</b>				
ОК-7	Самостоятельное изучение тем 1,2,3 ориентированных по примерным вопросам экзамену (1 семестр) и обзорным лекциям.	Конспект. Решение задач	Основная и дополнительная литература. Интернет-ресурсы.	125
ОК-7	Контрольная работа	Индивидуальное задание	Индивидуальные задания составленные преподавателем.	20
ОК-7	Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	Опрос студентов контрольной работы.	Конспекты аудиторных занятий.	10
<b>Итого за 1 семестр</b>				<b>155</b>
<b>2 семестр</b>				
ОК-7	Самостоятельное изучение тем, разделов 4,5,6,7 ориентированных по примерным вопросам к зачету (2 семестр) и обзорным лекциям.	Конспект. Решение задач	Основная и дополнительная литература. Интернет-ресурсы.	96
ОК-7	Контрольная работа	Индивидуальное задание.	Индивидуальные задания составленные преподавателем	20
ОК-7	Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	Опрос студентов.	Конспекты аудиторных занятий.	10
<b>Итого за 2 семестр</b>				<b>126</b>
<b>3 семестр</b>				
ОК-7	Самостоятельное изучение тем, разделов 8,9,10 ориентированных по примерным	Конспект. Решение задач	Основная и дополнительная литература. Интернет-ресурсы.	119

	вопросам экзамену ( 3 семестр) и обзорным лекциям.			
ОК-7	Контрольная работа	Индивидуальное задание	Индивидуальные задания составленные преподавателем	20
ОК-7	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Опрос студентов.	Конспекты аудиторных занятий.	10
<b>Итого за 3 семестр</b>				<b>149</b>
<b>Итого</b>				<b>430</b>

При самостоятельном изучении тем используется литература 1-17.

Кроме того, студенты могут использовать интернет – ресурсы.

### Содержание заданий для самостоятельной работы.

#### Темы РГР для студентов очной формы обучения

##### 1 семестр

РГР №1 «Введение в анализ»

РГР №2 «Линейная алгебра»

РГР №3 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»

##### 2 семестр

РГР №1 «Определенный интеграл»

РГР №2 «Дифференциальные уравнения»

##### 3 семестр

РГР №1 «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»

РГР №2 «Интегральное исчисление функций нескольких переменных»

РГР являются индивидуальными заданиями

### Примерные варианты заданий РГР

##### 1 семестр

#### РГР № 1 «Введение в анализ»

Выбор параметров: преподаватель задает параметр  $m$  из значений 1,2,3.

Параметр  $k$  - номер в списке группы

1. Доказать используя определения. Найти предел функции (последовательности).

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{mn + k}{kn + 1} = \frac{m}{k},$$

$$\lim_{x \rightarrow m} x^2 + kx = m^2 + km.$$

$$2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{mx^2 + kx + 3}{kx^2 - x + 10}$$

$$3. \lim_{x \rightarrow m} \frac{x^2 - k^2}{x^2 - m^2}$$

$$4. \lim_{x \rightarrow k} \frac{x^2 - m + k}{x^3 - k^3}$$

$$5. \text{ Вычислите производную } y = \frac{2 \cdot 3x^3 + 4x^2 - x - 2}{15\sqrt{1+x}}$$

Параметр  $k$  задается преподавателем из значений 4,9, 16,25.

Параметр  $m$  – номер в списке.

$$1. \int \frac{dx}{kx + m}$$

$$2. \int \frac{dx}{x + m}$$

$$3. \int \frac{dx}{x + m}$$

$$4. \int \sin(x + k) dx$$

$$5. \int \frac{xdx}{kx^2 + m}$$

$$7. \int \frac{xdx}{\sqrt{kx^2 + m}}$$

$$8. \int \frac{dx}{\sqrt{kx^2 + m}}$$

$$9. \int \frac{dx}{\sqrt{kx^2 - m}}$$

$$10. \int \frac{dx}{kx^2 - m}$$

$$11. \int \cos(x - k) dx$$

### РГР № 2 «Линейная алгебра»

**Задание 1.** Вычислить определитель  $\Delta$ : а) разложив его по элементам  $i$ -ой строки; б) разложив его по элементам  $j$ -го столбца; в) получив предварительно нули в  $i$ -ой строке.

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & -2 & 0 \\ 3 & 6 & -2 & 5 \\ 1 & 0 & 6 & 4 \\ 2 & 3 & 5 & -1 \end{vmatrix} \quad i = 4, \quad j = 1$$

**Задание 2.** Даны две матрицы  $A$  и  $B$ . Найти:

$$\text{а) } -2 \cdot A^T + 4 \cdot B + 3 \cdot E; \quad \text{б) } A \cdot B - B \cdot A; \quad \text{в) } A^{-1}$$

$$A = \begin{bmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 8 & -7 & -6 \\ -3 & 4 & 2 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 2 & -1 & -2 \\ 3 & -5 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \end{bmatrix}$$

**Задание 3.** Решить систему линейных уравнений:

а) по формулам Крамера; б) матричным методом

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6 \end{cases}$$

**Задание 4.** Решить систему линейных уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 11 \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 + x_4 = 12 \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 + 2x_4 = 13 \\ 4x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 14 \end{cases}$$

### РГР № 3 «Векторная алгебра и аналитическая геометрия»

1. Даны точки  $A(1; 2; 5)$ ,  $B(0; 3; 2)$ ,  $C(-2; 2; -1)$ ,  $D(1; -5; 0)$ . Требуется:

- найти модуль и направляющие косинусы вектора  $\overline{AB}$ ;
- угол между  $\overline{AB}$  и  $\overline{CD}$ ;
- найти проекцию вектора  $\overline{AB}$  на вектор  $\overline{CD}$ .

2. Вершины пирамиды находятся в точках  $A(7; -1; 3)$ ,  $B(6; 5; -2)$ ,  $C(3; 5; 0)$ ,  $D(-1; 4; 1)$ .

Требуется вычислить:

- площадь грани  $ACD$ ;
- объем пирамиды  $V_{ABCD}$ .

3. Даны вершины треугольника  $ABC$ :  $A(-2,4)$ ,  $B(3,1)$ ,  $C(10,7)$ . Найти:

- уравнение стороны  $AB$ ;
- уравнение высоты  $CH$ ;
- уравнение медианы  $AM$ ;
- уравнение прямой, проходящей через вершину  $C$  параллельно стороне  $AB$ ;
- расстояние от точки  $C$  до прямой  $AB$ .

4. Даны точки  $A_1(3, 1, 4)$ ,  $A_2(-1, 6, 1)$ ,  $A_3(-1, 1, 6)$ ,  $A_4(0, 4, -1)$ :

- уравнение плоскости  $A_1A_2A_3$ . Построить эту плоскость.

б) плоскости, проходящей через точку  $A_4$  перпендикулярно  $\overline{A_1A_2}$

5. Построить кривые второго порядка по заданным уравнениям.

а) $x+3^2 + y-2^2 = 9$	б) $\frac{x-1^2}{49} + \frac{y+2^2}{16} = 1$
в) $\frac{y+1^2}{25} - \frac{x-2^2}{9} = 1$	г) $y^2 = -6x$

## 2 семестр

### РГР №1 «Определенный интеграл»

Параметр  $m$  задается преподавателем из значений 1,2,3.

Параметр  $k$  - номер в списке.

1. Вычислить определенные интегралы.

$$\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{k+mx}}; \quad \int_0^{k\pi} \sin^{m+1} x \cdot \cos x dx; \quad \int_0^1 \frac{e^{+1} x}{4 + e^{+1} x} dx;$$

$$\int_{-1}^{m+1} x k + 1^x dx; \quad \int_0^2 \frac{x+m}{mx+k} dx; \quad \int_0^{m+1} \frac{dx}{1+\sqrt{kx+1}}.$$

2. Дано:

$$\Phi(x) = \int_{x^{m+1}}^{e^{+1} x} \frac{dx}{\ln(e^{+1} x + 1)}$$

Найти  $\frac{d\Phi(x)}{dx}$ .

3. Найти площадь фигуры ограниченной линиями.

3.1.  $y = x^2 - mx, \quad y = kx - mk$ .

3.2.  $y = e^{-|kx|}, \quad x = -m, \quad x = m, \quad y = 0$ .

4. Найти длину дуги.

$y = kx^2, \quad x = m, \quad x = m + 1$ .

5. Вычислить интеграл. Указать сходится ли несобственный интеграл.

$$\int_1^{\infty} \frac{dx}{mx^2 + kx}; \quad \int_m^{\infty} (x+1)^x dx; \quad \int_{-\infty}^{-m} e^{kx} dx;$$

$$\int_0^{k+m} \frac{dx}{x^2 - k^2}; \quad \int_k^{k+m} \frac{x dx}{x - k}.$$

### РГР №2 «Дифференциальные уравнения»

Решить дифференциальные уравнения

1.  $\cos^2 x dy = y + 1^3 dx$

2.  $xy' = 1, \quad y|_{x=0} = 0$

3.  $2y' = 4 + \frac{5y}{x}$

4.  $y' + \frac{y}{x} = x^2$

5.  $y' - y = xy^2$

6.  $y''' = \frac{1}{x^2}$

7.  $1 + x^2 y'' + y'^2 + 1 = 0$

8.  $1 + y'^2 = 2y \cdot y''$

9. а)  $y'' + 4y = 0$ ; б)  $y'' - 10y' + 25y = 0$ ; в)  $y'' + 3y' + 2y = 0$

10.  $y'' + 4y' + 3y = x$

11.  $y'' - 6y' + 5y = 5e^{9/5x}$

12.  $y'' + y' - 2y = 8 \sin 2x$

3 семестр

РГР №1 «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»



**Задача 1.** Найти частные производные и частные дифференциалы следующих функций.

1.  $z = \ln y^2 - e^{-x}$

2.  $z = \arcsin \sqrt{xy}$

3.  $z = \arctg x^2 + y^2$

**Задача 2.** Найти полный дифференциал следующих функций

1.  $z = e^{x^2-y^2}$

2.  $z = \text{ctg } x + y$

3.  $z = \text{tg } x/y$

**Задача 3.** Проверить, удовлетворяет ли указанному уравнению данная функция  $u$ .

$$x^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2xy \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + y^2 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, \quad u = \frac{y}{x}$$

**Задача 4.** Найти уравнения касательной плоскости и нормали к заданной поверхности  $S$  в точке  $A$ .

$$S: 2x^2 - y^2 + z^2 - 6x + 2y + 6 = 0, \quad A(1, -1, 1)$$

**Задача 5.** Дана функция  $U = U(x, y, z)$  и точки  $M_1, M_2$ . Вычислить:

1. производную этой функции в точке  $M_1$  по направлению вектора  $\overline{M_1 M_2}$ ;
2.  $\overline{\text{grad} U}_{M_1}$  и его модуль.

$$U = x^2 y + y^2 z + z^2 x, \quad M_1(1, -1, 2), M_2(3, 4, -1)$$

**Задача 6.** Исследовать на экстремум следующие функции

$$z = y\sqrt{x} - 2y^2 - x + 14y$$

### РГР №2 «Интегральное исчисление функций нескольких переменных»

**Задача 1.** Представить двойной интеграл  $\iint_D f(x, y) dx dy$  в виде повторного интеграла с внешним интегрированием по  $x$  и внешним интегрированием по  $y$ , если область  $D$  задана указанными линиями.  $D: y = \sqrt{4-x^2}, y = \sqrt{3x}, x \geq 0$ .

$$D: y = \sqrt{4-x^2}, y = \sqrt{3x}, x \geq 0$$

**Задача 2.** Вычислить интегралы:

$$\text{а) } \int_0^3 dx \int_{x^2}^x x^2 + y \, dy \qquad \text{б) } \iint_D y \, dx \, dy, \qquad \text{если}$$

$$D: y = 7/x; \quad y = 2; \quad x = 0$$

$$\text{в) } \iint_D x + 2y \, dx \, dy, \qquad \text{если} \qquad \text{г) } \iint_D x - 2y \, dx \, dy, \qquad \text{если}$$

$$D: y = x; \quad y = x^2$$

$$D: y = x, y = \frac{1}{2}x, x = 2$$

**Задача 3.** Вычислить двойной интеграл, используя полярные координаты.

$$\int_0^1 dx \int_0^{\sqrt{1-x^2}} \sqrt{\frac{1-x^2-y^2}{1+x^2+y^2}} dy$$

**Задача 4.** Вычислить площадь плоской области  $D$ , ограниченной заданными линиями.

**Примерные вопросы для самопроверки, экзамена, дифференцированного зачета и контроля самостоятельной работы:**

### 1 семестр (экзамен)

#### Тема 1. Введение в анализ

1. Понятие функции одной переменной.
2. Область определения, область значений функции.
3. Предел функции. Свойства пределов.
4. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых величин.
5. Основные виды неопределенностей и их раскрытие.
6. Определение производной, геометрический и физический смысл производной.
7. Понятие сложной функции (функции от функции). Таблица производных сложной функции.
8. Свойства производной. Основные правила дифференцирования.
9. Понятие первообразной. Неопределенный интеграл, его свойства.
10. Методы интегрирования (непосредственное интегрирование, замена переменной).

#### Тема № 2. Линейная алгебра

11. Матрицы. Виды матриц.
12. Действия над матрицами.
13. Определители матриц второго и третьего порядков. Их вычисление.
14. Свойства определителей.
15. Общий вид системы  $m$  уравнений с  $n$  неизвестными. Простейшие виды систем (треугольный, трапециевидный).
16. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера.
17. Матричный способ решения систем линейных уравнений.

#### Тема № 3. Векторная алгебра и аналитическая геометрия

18. Скалярные и векторные величины. Геометрические векторы. Противоположный и нулевой векторы. Пример.
19. Сложение и вычитание геометрических векторов. Умножение вектора на число.
20. Определение координат вектора. Линейные операции над векторами в координатах.
21. Определение скалярного произведения векторов и его свойства. Механический смысл скалярного произведения.
22. Определение векторного произведения векторов, его свойства.
23. Применение векторного произведения в геометрии и физике.
24. Смешанное произведение векторов, его свойства и применение.
25. Понятие об уравнении линии. Общее уравнение прямой на плоскости.
26. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
27. Угол между двумя прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
28. Уравнение пучка прямых.
29. Уравнение прямой на плоскости, проходящей через две точки.
30. Расстояние от точки до прямой.
31. Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Вывод уравнения. Исследование уравнения.
32. Угол между плоскостями.
33. Расстояние от точки до плоскости.
34. Окружность. Исследование уравнения. Построение окружности
35. Эллипс. Исследование уравнения. Построение эллипса.
36. Гипербола. Исследование уравнения. Построение гиперболы.
37. Парабола. Исследование уравнения. Построение параболы.

## **2 семестр (дифференцированный зачёт)**

### **Тема №4. Элементы теории функций комплексного переменного**

1. Понятие комплексного числа. Основные действия над комплексными числами в алгебраической форме.
2. Возведение комплексного числа в степень.
3. Извлечение корня из комплексного числа.
4. Тригонометрическая форма комплексного числа.
5. Формула Эйлера. Показательная форма комплексного числа.
6. Функции комплексного переменного.
7. Непрерывность в точке. Односвязность области.

### **Тема № 5. Определённый интеграл**

8. Задачи, производящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл как предел интегральной суммы.
9. Геометрический и механический смысл определенного интеграла.
10. Основные свойства определенного интеграла.
11. Формула Ньютона-Лейбница (вывод). Примеры.
12. Основные методы вычисления определенного интеграла (интегрирование по частям; замена переменной).
13. Несобственные интегралы (I-го и II-го рода).
14. Исследование на сходимость несобственных интегралов.
15. Общая схема применения определенного интеграла.
16. Вычисление площадей плоских фигур в декартовых координатах.
17. Полярные координаты. Вычисление площадей плоских фигур в полярных координатах. Вывод формулы.
18. Длина дуги плоской кривой.

19. Вычисление площади поверхности тела вращения.
20. Вычисление объемов.
21. Физическое приложение определенного интеграла.
22. Вычисление координат центра тяжести пластинки.
23. Вычисление статистических моментов.
24. Вычисление пройденного пути по скорости.
25. Вычисление работы переменной силы.
26. Вычисление силы давления жидкости на пластину.
27. Вычисление моментов инерции.
28. Вычисление координат центра масс плоской фигуры.

### **Тема № 6. Дифференциальные уравнения**

29. Определение дифференциального уравнения.
30. Порядок дифференциального уравнения Интегральная кривая.
31. Общее решение дифференциального уравнения.
32. Частное решение дифференциального уравнения. Задача Коши.
33. Дифференциальные уравнения с разделёнными и разделяющимися переменными.
34. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
35. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
36. Уравнения Бернулли.
37. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
38. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
39. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
40. Системы дифференциальных уравнений.

### **Тема № 7. Числовые ряды**

41. Числовые последовательности.
42. Числовые ряды.
43. Необходимый признак сходимости числового ряда.
44. Сумма числового ряда.
45. Достаточные признаки сходимости знакоположительных числовых рядов.
46. Знакопеременные ряды.
47. Признак Лейбница.
48. Абсолютная и условная сходимости рядов.

### **3 семестр (экзамен)**

#### **ТЕМА № 8. Функциональные ряды**

1. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда.
2. Ряды Тейлора и Маклорена.
3. Вычисление с помощью рядов значений функций.
4. Вычисление с помощью рядов определенных интегралов.
5. Ряды Фурье.
6. Коэффициенты Фурье.
7. Достаточные условия разложимости функции в ряд Фурье.
8. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.
9. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода.

10. Представление непериодических функций рядом Фурье.

### **ТЕМА № 9. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных**

1. Определение функции двух переменных, ее область определения, множество значений.
2. Геометрическое изображение функции двух переменных.
3. Линии уровня.
4. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
5. Частное и полное приращение функции нескольких переменных.
6. Частные производные первого и второго порядков функции двух переменных.
7. Геометрическая интерпретация частных производных.
8. Полный дифференциал первого и второго порядков.
9. Применение полного дифференциала к решению прикладных задач.
10. Производная сложной функции нескольких переменных.
11. Экстремум функций нескольких переменных.
12. Локальный экстремум.
13. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных.

### **ТЕМА № 10. Интегральное исчисление функций нескольких переменных**

1. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Геометрический и механический смысл двойного интеграла.
2. Теорема существования (без доказательства).
3. Свойства двойного интеграла.
4. Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах.
5. Правильная область интегрирования.
6. Изменение порядка интегрирования.
7. Замена переменных в двойном интеграле.
8. Переход к полярным координатам.
9. Приложения двойного интеграла к решению геометрических задач.
10. Вычисление площадей плоских фигур в декартовых и полярных координатах.
11. Вычисление объемов тел.
12. Вычисление площадей поверхностей.
13. Приложения двойного интеграла к решению физических задач.
14. Вычисление массы материальной пластинки.
15. Вычисление статистических моментов и координат центра масс материальной пластинки.
16. Вычисление моментов инерции материальной пластинки.
17. Криволинейный интеграл 1-го рода. Свойства.
18. Задача о работе силового поля. Криволинейные интегралы 2-го рода. Свойства.
19. Вычисление криволинейных интегралов. Интеграл по замкнутому контуру. Формула Грина.
20. Тройной интеграл в декартовых координатах.
21. Свойства тройного интеграла.
22. Замена переменных под знаком тройного интеграла (цилиндрические и сферические координаты).
23. Приложение тройного интеграла к задачам геометрии (вычисление объема тел вращения).
24. Приложение тройного интеграла к задачам механики.
25. Нахождение статистических моментов.
26. Вычисление координат центра тяжести.

27. Нахождение массы тела.

28. Вычисление моментов инерции.

### Тесты для самоконтроля

### Тесты для межсессионной аттестации

### 1 семестр

1. Найти  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 1}{x^2 - 5x + 4}$

**Ответы:** а) -1; б)  $\infty$ ; в) не определен

2. Вычислить производную функции:  $y = \frac{x+2}{x}$

**Ответы:**

а)  $y' = -\frac{2}{x^2}$  ; б)  $y' = 2x^2$  ; в) в)  $y' = -\frac{1}{x}$

3. Вычислить производную функции  $y = \ln 6 - 4x^3$  :

**Ответы:**

а)  $y' = -\frac{12x^2}{6 - 4x^3}$  ; б)  $y' = -12x^2 \cdot 6 - 4x^3$  ; в)  $y' = \frac{12x^2}{6 - 4x^3}$

4. Найти  $\int \frac{dx}{x^2 - 16}$  :

**Ответы:**

а)  $\frac{1}{8} \ln \left| \frac{x-4}{x+4} \right| + c$  ; б)  $\frac{1}{4} \operatorname{arctg} \frac{x}{4} + c$  ; в)  $\ln |x^2 - 16| + c$

5. Найти линейную комбинацию матриц  $2 \cdot A + 3 \cdot B$ , где  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$  и  $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ .

**Ответы:**

а)  $\begin{pmatrix} 7 & 3 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$ ; б)  $\begin{pmatrix} 11 & 3 \\ 4 & -2 \end{pmatrix}$ ; в)  $\begin{pmatrix} 13 & 6 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$ .

6.

Определить решение системы линейных уравнений  $\begin{cases} x_1 + x_2 = 3 \\ x_1 - x_2 = -1 \end{cases}$  :

**Ответы:**

а) 1;2 ; б) 2;1 ; в) не имеет решения.

7. Даны две точки  $A(3; -4; 1)$ ,  $B(4; 6; -3)$ . Найти координаты вектора  $\overline{AB}$ .

**Ответы:**

а)  $\overline{AB} = (1; 10; -4)$ ; б)  $\overline{AB} = (1; 10; -4)$ ; в)  $\overline{AB} = (1; -10; 4)$ .

8. Найти длину вектора  $\vec{c} = (3; 2; 3)$ .

**Ответы:**

а)  $|\vec{c}| = 2$ ; б)  $|\vec{c}| = \sqrt{22}$ ; в)  $|\vec{c}| = 28$ .

9. Вычислить косинус угла, образованного векторами  $\vec{a} = (2; -2; 1)$  и  $\vec{b} = (2; 3; 6)$ .

**Ответы:**

а)  $\sqrt{2}$ ; б)  $\sqrt{6}$ ; в)  $\frac{4}{21}$ .

10. По какой формуле вычисляется длина векторного произведения 2-х векторов:

**Ответы:**

а)  $\vec{a} \cdot \vec{b} = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \cos \varphi$ , где  $\varphi = \angle(\vec{a}, \vec{b})$ ;

б)  $|\vec{a} \times \vec{b}| = |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cdot \sin \varphi$ , где  $\varphi = \angle(\vec{a}, \vec{b})$ ;

в)  $\vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \vec{c} = (\vec{a} \times \vec{b}) \cdot \vec{c}$ .

11. Лежат ли точки  $A(5; 3; 1)$ ,  $B(5; 2; 3)$ ,  $C(0; 7; 1)$ ,  $D(3; -1; 4)$  на одной плоскости?

**Ответы:**

а) да; б) нет; в) не определено.

12. Найти смешанное произведение векторов  $\vec{a} = (2; -1; -1)$ ,  $\vec{b} = (1; 3; -1)$  и  $\vec{c} = (1; 1; 4)$ .

**Ответы:**

а)  $\bar{a}\bar{b}\bar{c} = \sqrt{5}$ ; б)  $\bar{a}\bar{b}\bar{c} = 15$ ; в)  $\bar{a}\bar{b}\bar{c} = 33$ .

13. Какое уравнение является уравнением прямой на плоскости, проходящим через две заданные точки:

**Ответы:**

а)  $y - y_1 = k(x - x_1)$ ; б)  $\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$ ; в)  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} = 1$ .

14. Какая из точек  $M(x; y)$  лежит на прямой  $2x - 3y = 0$ :

**Ответы:**

а)  $M(-3; -1)$ ; б)  $M(-3; -2)$ ; в)  $M(3; -1)$ .

15. Найти уравнение прямой, перпендикулярной прямой  $5x - 3y = 8$ .

**Ответы:**

а)  $3x - 5y = 8$ ; б)  $5x + 3y = 8$ ; в)  $3x + 5y = 8$ .

16. Уравнение прямой, проходящей через точку  $O(0; 0)$  под углом  $135^\circ$  к положительному направлению оси  $Ox$  имеет вид:

**Ответы:**

а)  $y = x$ ; б)  $y = 0$ ; в)  $y = -x$ .

17. Уравнение плоскости в отрезках имеет вид:

**Ответы:**

а)  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 0$ ; б)  $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$ ; в)  $\frac{x}{a} + \frac{y}{b} + \frac{z}{c} = 1$ .

18. Условие перпендикулярности плоскостей  $A_1x + B_1y + C_1z + D_1 = 0$  и

$A_2x + B_2y + C_2z + D_2 = 0$  имеет вид:

**Ответы:**

а)  $A_1A_2 + B_1B_2 + C_1C_2 + D_1D_2 = 0$ ;

б)  $A_1A_2 + B_1B_2 + C_1C_2 = 0$ ;

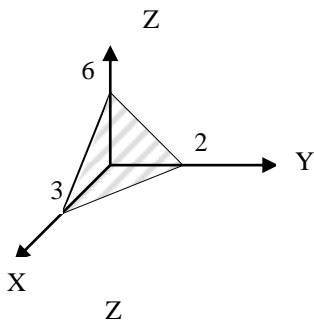


$$в) \frac{A_1}{A_2} = \frac{B_1}{B_2} = \frac{C_1}{C_2}.$$

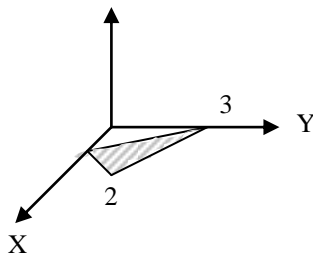
19. Плоскость, заданная уравнением  $2x+3y+z-6=0$  имеет вид:

**Ответы:**

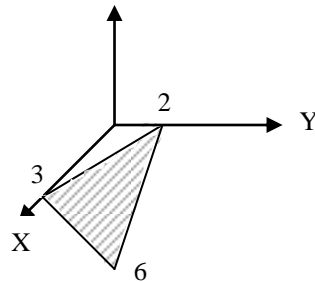
а)



б)



в)



20. Уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(5;-3;1)$  параллельно плоскости  $2x+4y-5z+1=0$  имеет вид:

**Ответы:**

а)  $2x+4y-5z-3=0$ ; б)  $5x-3y+z+7=0$ ; в)  $2x+4y-5z+7=0$ .

## 2 семестр

1. Вычислить  $\int_1^4 \frac{3+2\sqrt{x}}{x^2} dx$

**Ответы:**

1. 3,25; 2. -3; 3. -3,25

2.  $\int_1^2 \frac{\ln x}{x^2} dx$

**Ответы:**

1.  $\frac{1}{2} + \frac{\ln 2}{2}$ ; 2.  $\frac{1}{2} - \frac{\ln 2}{2}$ ; 3.  $\frac{-\ln 2}{2} - \frac{1}{2}$

3.  $\int_1^2 \frac{x}{x^2+1} dx$

**Ответы:**

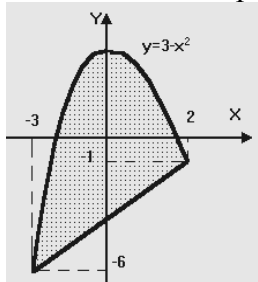
1. 0,3; 2.0,25; 3.0,15

4. Назвать интеграл, равный нулю

**Ответы:**

1.  $\int_0^1 x^2 dx$ ; 2.  $\int_{-3}^3 x^3 dx$ ; 3.  $\int_{-2}^0 1-x dx$

5. Площадь заштрихованной части фигуры, изображенной на чертеже, задана интегралом...

**Ответы:**

1.  $2 \int_{-3}^0 (3-x^2) dx$ ; 2.  $2 \int_0^2 (3-x^2-x) dx$ ; 3.  $\int_{-3}^2 ((3-x^2)-x-3) dx$

6. Объем тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной линиями  $y = \sqrt{\sin x}$ ,  $y = 0$ ,  $x = 0$ ,  $x = \pi$ , равен**Ответы:**1)  $2\pi$ ; 2)  $\pi$ ; 3) 2

7. Из заданных уравнений

а)  $y^2 = 6x + 8$ ; в)  $\frac{dy}{dx} = x^3 + 5x$ ;

б)  $y'' + y' + \cos x = 0$ ; г)  $\arcsin y^2 = x + 1$ .

Укажите дифференциальные уравнения

1. а; б; 2. б; в; 3. в; г

8. Порядок дифференциального уравнения  $3y'' - y' = x^5$  равен:

1. 5;
- 
2. 2 1

9. Укажите дифференциальное уравнение первого порядка

а)  $2x + 6 = \frac{y''}{y'}$ ; в)  $\frac{3dy}{y} = \sqrt{x} dx$ ;

б)  $2y\sqrt{x} = y$ ; г)  $\frac{x}{y'} = \ln y$ .

1. а; б;

2. в; г;

3. а; в

10. Общий интеграл дифференциального уравнения  $\frac{dy}{y^2} = x dx$  имеет вид:

1.  $-\frac{1}{y} = \frac{x^2}{2} + C$

2.  $\frac{1}{y} = \frac{1}{2}x^2 + C$

3.  $y = \frac{x^2}{2} + C$

11. Найдите решение задачи Коши, если  $y' = 2x + 1$ ,  $y|_{x=1} = 3$

1.  $y = x^2 + x + 1$

2.  $y' = 2x + 7$

3.  $y = x^2 + x - 10$

12. Среди уравнений указать линейное дифференциальное уравнение первого порядка.

1.  $y' \cdot \cos x - y \cdot \sin x - 2x = 0$

2.  $2xy' - y^2 + x = 0$

3.  $y' = \frac{y}{2x - y^2}$

13. Укажите уравнение с разделяющимися переменными.

1.  $y' + 6y = 8$

2.  $\sin x \cdot \ln y + \sin x dx + xy + y dy = 0$

3.  $6y' = 8 - 3y^2$

14. Общим решением дифференциального уравнения с разделяющимися переменными  $x^2 - 1 \cdot y' - 2xy = 0$  является функция:

1.  $y = x^2 - 1$

2.  $y = C x^2 - 1$

3.  $y = C x^2 + 1$

15. Общим решением линейного дифференциального уравнения первого порядка  $xy' - y = x^3$  является функция:

1.  $y = x \left( \frac{x^2}{2} + C \right)$

2.  $y = x^2 \left( \frac{x}{2} + C \right)$

$$3. \quad y = \frac{1}{x} \left( \frac{x}{2} + C \right)$$

16. Какие уравнения называются дифференциальными уравнениями высших порядков? (Выберите несколько вариантов ответа).

1.  $y^{IV} = \sin 2x$
2.  $y'' - y'^2 + y' y - 1 = 0$
3.  $y' x + 1 = y$

17. Дано дифференциальное уравнение  $y'' - 3y' - 10y = 0$ . Тогда соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид:

1.  $k^2 + 3k + 10 = 0$
2.  $k^2 - 3k - 10 = 0$
3.  $1 - 3k - 10k^2 = 0$

18. Дано линейное однородное дифференциальное уравнение  $y'' + y' - 2y = 0$ , тогда его общее решение имеет вид:

1.  $c_1 e^{-2x} + c_2 e^x$
2.  $c_1 e^{2x} + c_2 e^{-x}$
3.  $c_1 e^{2x} + c_2 e^x$

19. Указать ряд, для которого выполняется необходимое условие сходимости.

1.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$
2.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n+3}{4n-1}$
3.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{2n-1}$

20. Укажите правильные утверждения относительно сходимости числовых рядов

A)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n}$       B)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[3]{n^2}}$ .

1. А и В сходятся
2. А – сходится, В – расходится
3. А – расходится, В – сходится

### 3 семестр

1. Дана функция  $f(x, y) = \sqrt{x^2 - y^2}$ . Вычислить частные значения функции  $f(5; -3)$ :

**Ответы:**

1.  $\sqrt{-16}$
2. 4
3.  $\sqrt{34}$

2. Найти область определения функции  $z = x + y$

**Ответы:**

1.  $x \geq 0, y \geq 0$
2. вся плоскость
3.  $x < 0, y < 0$

3. Линиями уровня функции  $z = x^2 + y^2$  являются

**Ответы:**

1.  $z = 2x$
2.  $x^2 + y^2 = c, c \in R$
3.  $z = 2y$

4. Дано  $\lim_{\substack{x \rightarrow 1 \\ y \rightarrow 2}} f(x, y) = 5$ , тогда  $\lim_{x \rightarrow 1} f(x, 2x)$  равен

**Ответы:**

1. 5
2. 2,5
3. 10

5. Задана функция двух переменных  $z = x^5 + y^5 - 5x^3y^3$ . Ее частной производной по  $x$  будет функция:

**Ответы:**

1.  $z'_x = 5x^4 + 5y^5 - 15x^2y^3$
2.  $z'_x = 5x^4 - 15x^2y^3$
3.  $z'_x = 5x^5 + 5y^4 - 45x^2y^2$

6. Задана функция  $z = x^3 + 3x^2y - y^3$ . Ее смешанной производной  $z''_{xy}$  будет функция:

**Ответы:**

1.  $z''_{xy} = 6y$
2.  $z''_{xy} = 6x + 6y$
3.  $z''_{xy} = 3x^2 + 6y$

7. Задана функция  $z = x^3 + 3xy^2 - 15x - 12y$ . Ее частной производной второго порядка по  $y$   $z''_{yy}$  будет функция:

**Ответы:**

1.  $z''_{yy} = 6x$
2.  $z''_{yy} = 6y$
3.  $z''_{yy} = 6x - 12$

8. Найти дифференциал функции  $z = \sin x + \cos y$

**Ответы:**

1.  $dz = \cos x dx - \sin y dy$

2.  $dz = \cos x dx + \cos y dy$

3.  $dz = \sin x dx - \sin y dy$

9. Градиент скалярного поля определяется по формуле:

**Ответы:**

1.  $\text{grad} z = \frac{\partial z}{\partial x} \cos \alpha + \frac{\partial z}{\partial y} \cos \beta; \vec{l} \cos \alpha; \cos \beta$

2.  $\text{grad} \vec{z} = \frac{\partial z}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial z}{\partial y} \vec{j}$

3.  $\text{grad} \vec{z} = \frac{\partial z}{\partial x} \vec{j} + \frac{\partial z}{\partial y} \vec{i}$

10. Градиент скалярного поля  $r = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$  имеет вид:

**Ответы:**

1.  $\text{grad} r = \frac{x}{r} \vec{i} + \frac{y}{r} \vec{j}$

2.  $\text{grad} r = \frac{y}{r} \vec{j} + \frac{z}{r} \vec{k}$

3.  $\text{grad} r = \frac{x}{r} \vec{i} + \frac{y}{r} \vec{j} + \frac{z}{r} \vec{k}$

11. Найти градиент плоского скалярного поля  $u = \sqrt{x^2 + y^2 + 4}$  в точке  $A(2;1)$  имеет вид:

**Ответы:**

1.  $\frac{2}{3} \vec{i} + \frac{1}{3} \vec{j}$

2.  $-\frac{2}{3} \vec{i} - \frac{1}{3} \vec{j}$

3.  $\frac{1}{3} \vec{i} + \frac{2}{3} \vec{j}$

12. Производная функции  $z = x^2 + xy + y^2 + 2x + 2y$  в точке  $M(1;1)$  по направлению вектора  $\vec{a} = (3;4)$  равна.

**Ответы:**

1.  $5 \cdot \frac{3}{5} + 5 \cdot \frac{4}{5}$

2.  $5 \cdot 3 - 5 \cdot 4$

3.  $5 \cdot 3 + 5 \cdot 4$

13. Уравнение касательной плоскости к поверхности  $z = 2xy^2 - 3x - 5y$  в точке  $M_0(0;-2)$  имеет вид:

**Ответы:**

1.  $3x - 5y - z - 5 = 0$

2.  $z + 2 = 0$

3.  $3x - 5y + z - 1 = 0$

14. Уравнение нормали к поверхности  $z = 3x^2 - 6xy + y^2$  в точке  $M_0(-1; 2)$  имеет вид:

**Ответы:**

$$1. \frac{x-1}{12} = \frac{y+1}{-8} = \frac{z-2}{-1}$$

$$2. \frac{x+1}{12} = \frac{y-1}{-8} = \frac{z+2}{-1}$$

$$3. \frac{x-1}{0} = \frac{y+1}{-4} = \frac{z-2}{1}$$

15. Указать область интегрирования  $\int_1^2 dx \int_{-1}^3 f(x, y) dy$ .

**Ответы:**

1. трапеция

2. прямоугольник

3. квадрат

16. Вычислить интеграл  $\int_0^{\ln 2} dx \int_x^{2x} e^{x+y} dy$ :

**Ответы:**

$$1. -\frac{5}{6}$$

$$2. \frac{5}{6}$$

$$3. \frac{5}{8}$$

2. 17. Вычислить интеграл  $\int_1^2 dx \int_{\frac{1}{x}}^x \frac{x^2}{y^2} dy$ :

**Ответы:**

$$1. \frac{9}{4}$$

$$2. \frac{4}{9}$$

$$3. -\frac{9}{4}$$

18. Изменить порядок интегрирования:  $\int_{-1}^1 dx \int_0^{\sqrt{1-x^2}} f(x, y) dy$ :

**Ответ:**  $\int_{-1}^1 dx \int_0^{\sqrt{1-x^2}} f(x, y) dy = \int_0^1 dy \int_{-\sqrt{1-y^2}}^{\sqrt{1-y^2}} f(x, y) dx$

19. Изменить порядок интегрирования:  $\int_0^1 dx \int_{2x}^{3x} f(x, y) dy$  :

**Ответ:**  $\int_0^1 dx \int_{2x}^{3x} f(x, y) dy = \int_0^{\frac{y}{2}} dy \int_{\frac{y}{3}}^{\frac{y}{2}} f(x, y) dx + \int_{\frac{y}{3}}^1 dy \int_{\frac{y}{3}}^1 f(x, y) dx$

20. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:  $xy = 4$ ,  $y = x$ ,  $x = 4$  :

**Ответ:**  $6 - 2 \ln 2 \approx 3,28$

### Примерный экзаменационный тест

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в виде письменного экзамена, или тестирования

#### 1 семестр

#### Примерный экзаменационный билет

1. Найти:  $\lim_{x \rightarrow x_0} \frac{x^2 - 4}{x^2 - 9x + 14}$  при  $x_0 = \infty$ ,  $x_0 = 2$ ,  $x_0 = 7$

2. Найти производную функции:  $y = \sqrt{1 + \cos x^2}$

3. Найти матрицу  $D = AB - A^2$ , где  $A = \begin{pmatrix} 2 & -4 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} -2 & -1 \\ 6 & 4 \end{pmatrix}$

4. Решить матричное уравнение:  $X \cdot \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 2 & -2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$

5. Даны точки  $A(-2; -3; 1)$ ,  $B(0; 1; 2)$ ,  $C(3; 1; 2)$ . Найти  $\cos \angle ABC$  и площадь треугольника  $ABC$

6. Составить уравнение плоскости, проходящей через три точки  $A, B, C$ . Записать уравнение прямой, проходящей через точки  $A$  и  $B$ .  $A(4; 2; 5)$ ,  $B(0; 7; 2)$ ,  $C(0; 2; 7)$

#### 2 семестр

#### Примерный зачетный билет

1. Даны комплексные числа  $z_1 = -4 + 2i$ ;  $z_2 = 1 + 3i$ ;  $z_3 = 2 - i$ .

Найти  $z = \frac{z_1 + z_1 \cdot z_2 + z_2^2}{z_1 + z_3}$  в алгебраической форме.

2. Решить уравнение:  $y'' + 4y' + 4y = 0$   $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = 2$ .

3. Решить уравнение:  $y' + 2y = xe^{-2x}$ .



4. Исследовать сходимость ряда:  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^{n+1}}$ .

5. Вычислить:  $\int_{-2}^0 x e^{-\frac{x}{2}} dx$

6. Найти общее решение дифференциального уравнения.

$$y'' + 8y' = 8x$$

### 3 семестр

#### Примерный экзаменационный билет

1. Найти частные производные первого порядка для функции:  $z = \sin 4x^3 + 4y^2$ .

2. Задана функция  $z = x^2 - 2y^2 + x \cdot e^y$ . Найти смешанную частную производную  $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ .

3. Найти полный дифференциал функции:  $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ .

4. Найти градиент функции  $z = x^2 + 2y^2 + 5xy - 5x + y + 1$  и его длину в точке  $P(2; 2)$ .

5. Вычислить интеграл:  $\int_0^5 dx \int_0^{x^2} x + y dy$ .

6. Вычислить  $\iint_D x^2 + y dx dy$ , если  $D: y = x^2, x = y^2$ .

#### 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины Инновационные образовательные технологии

Вид образовательных технологий, средств передачи знаний, формирования умений и практического опыта	№ раздела	№ лекции в семестре	№ практики в семестре
1 семестр			
Слайд- лекция	2	4,5,6	8,9,11
Слайд- лекция	3	9,10,11	21, 22, 23
2 семестр			
Слайд- лекция	5	3,4	5,6
Слайд- лекция	6	7,8,9	13,15,16
Слайд- лекция	7	10,11	20,22
3 семестр			
Слайд- лекция	9	3,4,5	6,7,8,9
Слайд- лекция	10	7,8,9	15,16,17

В начале семестра студентам необходимо ознакомиться с технологической картой дисциплины, выяснить, какие результаты освоения дисциплины заявлены (знания, умения, практический опыт). Для успешного освоения дисциплины студентам необходимо выполнить задания, предусмотренные рабочей учебной программой дисциплины и пройти контрольные точки в сроки, указанные в технологической карте (раздел 11). От качества и полноты их выполнения будет зависеть уровень сформированности компетенции и оценка текущей успеваемости по дисциплине. По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации, если это предусмотрено технологической картой дисциплины. Списки учебных пособий, научных трудов, которые студентам следует прочесть и законспектировать, темы практических занятий и вопросы к ним, вопросы к экзамену (зачету) и другие необходимые материалы указаны в разработанном для данной дисциплины учебно-методическом комплексе. Основной формой освоения дисциплины является контактная работа с преподавателем - лекции, практические занятия, лабораторные работы (при наличии в учебном плане), консультации (в том числе индивидуальные), в том числе проводимые с применением дистанционных технологий. По дисциплине часть тем (разделов) изучается студентами самостоятельно. Самостоятельная работа предусматривает подготовку к аудиторным занятиям, выполнение заданий (письменных работ, творческих проектов и др.) подготовку к промежуточной аттестации (экзамену). На лекционных и практических (семинарских) занятиях вырабатываются навыки и умения обучающихся по применению полученных знаний в конкретных ситуациях, связанных с будущей профессиональной деятельностью. По окончании изучения дисциплины проводится промежуточная аттестация (экзамен). Регулярное посещение аудиторных занятий не только способствует успешному овладению знаниями, но и помогает организовать время, т.к. все виды учебных занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат.

### **6.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на практических занятиях**

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях и при самостоятельном изучении;
- обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- выполнение теоретических задач, составление алгоритмов решений;
- составление практико - ориентируемых задач, решение которых не выходит за рамки изучаемых теоретических задач;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Интерактивные методы обучения, используемые на практических занятиях:

- коллективные решения творческих задач;
- работа в малых группах;
- исследовательский метод.

#### **Содержание заданий для практических занятий**

На практических занятиях используется литература 1,4-8,11,12.

РГР приведены в п.5. На практике рассматриваются вопросы возникающие при выполнении РГР.

## 6.2 Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

## 6.3 Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

## 6.4. Контрольные работы по дисциплине учебным планом предусмотрены для студентов заочной формы обучения.

### Требования к оформлению и выбора варианта контрольной работы

Номер варианта определяется по последней цифре номера зачетки

$0 \rightarrow 10, 1 \rightarrow 1, 2 \rightarrow 2$  .

Записать условия задачи, решить ее и записать ответ. При решении требуется приводить объяснения. Все вводимые события и случайные величины должны быть описаны. На титульном листе обязательно указать дисциплину, группу, ф.и.о., номер зачетки.

### Примерный вариант контрольной работы 1 семестр

**Задача 1.** Найти предел функции при различных значениях  $a$ :

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{6x^2 + 13x + 7}{3x^2 + 8x + 5} \quad a: -2; -1; +\infty$$

**Задача 2.** Найдите производные  $y'_x$  следующих функций и вычислите  $y' x_0$ , если указано значение  $x_0$ :

а) $y = 2x^3 + 3x - 5 \quad x_0 = -1$	б) $y = 2^{10} + 2^5 + x^{0,5} \quad x_0 = 2$
в) $y = x^5 + \frac{2}{x} + \frac{1}{\sqrt{x}}$	г) $y = \sqrt{1 - x^2}$
д) $y = \operatorname{ctg} \frac{2x+1}{3}$	е) $y = \frac{2x^3 + x + 1}{x^2 - x + 1}$

**Задача 3.** Вычислить интегралы:

а) $\int \left( 2x^5 + \cos x + \sqrt[5]{x^2} - \frac{4}{x} + \frac{1}{x^2 + 9} \right) dx$	б) $\int 5 - 3x^7 dx$
в) $\int e^{5x+4} dx$	г) $\int_0^1 (x^3 - 3\sqrt{x} + 1) dx$

**Задача 4.** Даны две матрицы  $A$  и  $B$ . Найти:

а)  $3A + nB - E$ ; б)  $A \cdot B$ ; в) определитель матрицы  $B$ ; г)  $A^{-1}$ ,

где  $n$  – номер Вашего варианта.

$$A = \begin{pmatrix} -3 & -2 & 3 \\ 3 & 1 & 0 \\ 2 & 2 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 5 \\ 4 & 3 & -2 \\ 4 & 3 & -1 \end{pmatrix}$$

**Задача 5.** Решить систему линейных уравнений:

а) по формулам Крамера; б) матричным методом.

$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6 \end{cases}$$

**Задача 6.** Даны точки  $A, B, C, D$ . Требуется:

- найти модуль и направляющие косинусы вектора  $\overline{AB}$ ;
- Установить компланарность векторов  $\overline{AB}$  и  $\overline{CD}$ ;
- найти проекцию вектора  $\overline{AB}$  на вектор  $\overline{CD}$ ;

$$A(1; 2; 5), \quad B(0; 3; 2), \quad C(-2; 2; -1), \quad D(1; -5; 0)$$

**Задача 7.** Даны точки  $A, B, C, D$ . Требуется:

- вычислить  $\overline{CD} \times \overline{AB} - 3\overline{AB}$ ;
- вычислить объем пирамиды  $V_{ABCD}$ .

$$A(7; -1; 3), \quad B(6; 5; -2), \quad C(3; 5; 0), \quad D(-1; 4; 1)$$

**Задача 8.** Даны вершины треугольника  $ABC$ . Найти:

- уравнение стороны  $AB$ ;
- уравнение высоты  $CH$ ;
- уравнение медианы  $AM$ .

$$A -2,4, \quad B 3,1, \quad C 0,7$$

**Задача 9.** Даны четыре точки  $A_1(x_1, y_1, z_1)$ ,  $A_2(x_2, y_2, z_2)$ ,  $A_3(x_3, y_3, z_3)$ ,  $A_4(x_4, y_4, z_4)$ .

Составить уравнения:

- уравнение плоскости  $A_1A_2A_3$ . Построить эту плоскость.
- плоскости, проходящей через точку  $A_4$  перпендикулярно к прямой  $A_1A_2$

$$A_1 3,1,4, \quad A_2 -1,6,1, \quad A_3 -1,1,6, \quad A_4 0,4,-1,$$

**Задача 10.** Построить кривые второго порядка по заданным уравнениям.



**Задача 1.** Найти частные производные и частные дифференциалы следующих функций.

1.  $z = \ln y^2 - e^{-x}$

2.  $z = \arcsin \sqrt{xy}$

3.  $z = \arctg x^2 + y^2$

**Задача 2.** Найти полный дифференциал следующих функций

1.  $z = e^{x^2-y^2}$

2.  $z = \text{ctg } x + y$

3.  $z = \text{tg } x/y$

**Задача 3.** Проверить, удовлетворяет ли указанному уравнению данная функция  $u$ .

$$x^2 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + 2xy \frac{\partial^2 u}{\partial x \partial y} + y^2 \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, \quad u = \frac{y}{x}$$

**Задача 4.** Найти уравнения касательной плоскости и нормали к заданной поверхности  $S$  в точке  $A$ .

$$S : 2x^2 - y^2 + z^2 - 6x + 2y + 6 = 0, \quad A(1, -1, 1)$$

**Задача 5.** Дана функция  $U = U(x, y, z)$  и точки  $M_1, M_2$ . Вычислить:

1. производную этой функции в точке  $M_1$  по направлению вектора  $\overrightarrow{M_1 M_2}$ ;

2.  $\overrightarrow{\text{grad} U}_{M_1}$  и его модуль.

$$U = x^2 y + y^2 z + z^2 x, \quad M_1(1, -1, 2), M_2(3, 4, -1)$$

**Задача 6.** Исследовать на экстремум следующие функции

$$z = y\sqrt{x} - 2y^2 - x + 14y$$

**Задача 7.** Представить двойной интеграл  $\iint_D f(x, y) dx dy$  в виде повторного интеграла с

внешним интегрированием по  $x$  и внешним интегрированием по  $y$ , если область  $D$  задана

указанными линиями.  $D : y = \sqrt{4-x^2}, y = \sqrt{3x}, x \geq 0$ .

$$D : y = \sqrt{4-x^2}, y = \sqrt{3x}, x \geq 0$$

**Задача 8.** Вычислить интегралы:

а)  $\int_0^3 dx \int_{x^2}^x x^2 + y dy$

б)  $\iint_D y dx dy$ ,

если

$$D: y = 7/x; \quad y = 2; \quad x = 0$$

$$в) \iint_D x + 2y \, dx \, dy,$$

если

$$г) \iint_D x - 2y \, dx \, dy,$$

если

$$D: y = x; \quad y = x^2$$

$$D: y = x, y = \frac{1}{2}x, x = 2$$

**Задача 9.** Вычислить двойной интеграл, используя полярные координаты.

$$\int_0^1 dx \int_0^{\sqrt{1-x^2}} \sqrt{\frac{1-x^2-y^2}{1+x^2+y^2}} dy$$

**Задача 10.** Вычислить площадь плоской области  $D$ , ограниченной заданными линиями.

$$D: y^2 = 4x, x + y = 3, y \geq 0$$

**7. Фонд оценочных средств проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (экзамен, дифференцированный зачет)**

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить уровень сформированности компетенций и результаты освоения дисциплины, представлены следующими компонентами:

Код оцениваемой компетенции (или ее части)	(№ темы)	Тип контроля (текущий, промежуточный)	Вид контроля (устный опрос, письменный ответ, понятийный диктант, компьютерный тест, др.)	Количество элементов (количество вопросов, заданий), шт.
ОК-7	1-10	Текущий	Письменный опрос(по билетам) - очная форма обучения	60
ОК-7	1-3	Промежуточный (экзамен) 1 семестр	Письменный ответ(по билетам) - очная форма обучения	37 вопросов 6 заданий в билете
			(в форме тестирования) - заочная форма обучения	90 тестовых заданий
ОК-7	4-7	Промежуточный (дифференцированный зачет) 2 семестр	Письменный ответ(по билетам) - очная форма обучения	48 вопросов 6 заданий в билете
			(в форме тестирования) - заочная форма обучения	80 тестовых заданий
ОК-7	8-10	Промежуточный (экзамен) 3 семестр	Письменный ответ(по билетам) - очная форма обучения	51 вопрос 6 заданий в билете
			(в форме тестирования) - заочная форма обучения	80 тестовых заданий

**7.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства
<b>1 семестр</b>	
<p><b>Знает: ОК-7</b>            - основные понятия теории пределов, дифференциального исчисления функции одной переменной, интегрального исчисления функции одной переменной, линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии.</p>	Приложение 1.1
<p><b>Умеет: ОК-7</b>            - находить пределы функций;            - дифференцировать и интегрировать функции одной переменной;            - проводить действия с матрицами;            - находить определители матриц и решить матричные уравнения;            - находить решения систем линейных уравнений;            - работать с векторами; использовать скалярное, векторное и смешанное произведение при решении задач;            - работать с уравнениями прямой и плоскости;            - строить кривые второго порядка.</p>	Приложение 1.2
<b>2 семестр</b>	
<p><b>Знает: ОК-7</b>            - основные понятия теории функций комплексного переменного;            - методы вычисления определённых интегралов;            - основные виды дифференциальных уравнений и способы их интегрирования;            - основные понятия и методы исследования числовых рядов.</p>	Приложение 2.1
<p><b>Умеет: ОК-7</b>            - применять основные понятия теории функций комплексного переменного;            - вычислять определённые интегралы и решать прикладные задачи с использованием определённых интегралов;            - находить общее и частное решение основных видов дифференциальных уравнений;            - решать задачу Коши.            - исследовать числовые ряды на сходимость.</p>	Приложение 2.2
<b>3 семестр</b>	
<p><b>Знает: ОК-7</b>            - основные понятия функциональных рядов и рядов Фурье;            - методы нахождения частных производных и использование их в нахождении экстремальных значений;</p>	Приложение 3.1



- основы интегрального исчисления функции нескольких переменных.	
<p><b>Умеет: ОК-7</b></p> <p>-находить область сходимости степенного ряда;          раскладывать в ряд Тейлора и Маклорена функцию;          находить частные производные, строить линии уровня;          - находить экстремум функции двух переменных;          -находить наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных на замкнутой ограниченной области;          - вычислять двойные интегралы и применять их к решению прикладных задач.</p>	Приложение 3.2.

### Приложение 1.1

**А.** Выбрать правильный ответ:

**А.1.** Найти  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{x}$

- а) не определён;      б) 3;      в)  $\infty$

**А.2.** Найти  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 1}{x^2 - 5x + 4}$

- а) не определён;      б) -1;      в)  $\infty$

**А.3.** Найти линейную комбинацию матриц:  $2A+3B$ , где  $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 1 & -1 \end{pmatrix}$   $B = \begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$

- а)  $\begin{pmatrix} 13 & 6 \\ 5 & 1 \end{pmatrix}$ ;      б)  $\begin{pmatrix} 7 & 3 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$ ;      в)  $\begin{pmatrix} 11 & 3 \\ 4 & -2 \end{pmatrix}$

**А.4.** Уравнение прямой, проходящей через заданную точку  $M_0(x_0, y_0)$  с направляющим вектором  $\vec{p} = (m, n)$  имеет вид:

- а)  $m(x - x_0) + n(y - y_0) = 0$ ;      в)  $\frac{x - x_0}{m} + \frac{y - y_0}{n} = 1$ ;  
 б)  $\frac{x - m}{x_0} = \frac{y - n}{y_0}$ ;      г)  $\frac{x - x_0}{m} = \frac{y - y_0}{n}$ .

**А.5.** Что называется минором  $M_{ij}$  к элементу  $a_{ij}$  квадратной матрицы  $A$ ?

- а) определитель, составленный из элементов  $A$ , оставшихся после вычеркивания  $i$ -ой строки и  $j$ -го столбца, умноженный на  $(-1)^{i+j}$
- б) элемент  $a_{ij}$ , стоящий в  $i$ -ой строке и  $j$ -ом столбце матрицы  $A$
- в) определитель, составленный из элементов  $A$ , оставшихся после вычеркивания  $i$ -ой строки и  $j$ -го столбца

**А.6.** Векторное произведение векторов  $\bar{a}$  и  $\bar{b}$  в координатной форме равно:

а)  $\bar{a} \times \bar{b} = a_x b_y - a_y b_x + a_z b_z$ ;

б)  $\bar{a} \times \bar{b} = \begin{vmatrix} \bar{i} & \bar{j} & \bar{k} \\ a_x & a_y & a_z \\ b_x & b_y & b_z \end{vmatrix}$ ;

в)  $\bar{a} \times \bar{b} = |\bar{a}| \cdot |\bar{b}|$ .

## Приложение 1.2

**В.** Решить задачу с объяснениями:

**В.1.** Вычислить определитель:  $\begin{vmatrix} 3 & 2 & 3 \\ 4 & -1 & 6 \\ 7 & 2 & 1 \end{vmatrix}$

**В.2.** Найти  $A^{-1}$ , если  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 3 \end{pmatrix}$

**В.3.** Найти координаты вектора  $\bar{c} = \bar{a} \times \bar{b}$ , если  $\bar{a} = 2; 0; 1$ ,  $\bar{b} = -3; -1; 2$

**В.4.** Найти угол между прямыми  $2x - y + 5 = 0$  и  $x - y + 3 = 0$ .

**В.5.** Написать уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(2; -3; 5)$  перпендикулярно вектору  $\bar{n} = 3\bar{i} + 2\bar{j} - 4\bar{k}$ .

## Приложение 2.1

**А.** Выбрать правильный ответ:

**А.1.** Из заданных уравнений

1)  $y^2 = 6x + 8$ ;

2)  $y'' + y' + \cos x = 0$ ;

3)  $\frac{dy}{dx} = x^3 + 5x$ ;

4)  $\arcsin y^2 = x + 1$ .

Укажите дифференциальные уравнения

а) 1; 2;      б) 2; 3;      в) 3; 4

**A.2.** Укажите дифференциальное уравнение второго порядка

1)  $7x+5 = \frac{y'''}{y''}$ ;

2)  $4y\sqrt{x} = y^2$ ;

3)  $y'' = x^2 + \ln y$ ;

4)  $e^x \cdot y'' = \frac{y'}{5}$ .

а) 3;4;      б) 1;2;      в) 1;4

**A.3.** Дано линейное дифференциальное однородное уравнение

$$y'' + 6y' + 9y = 0.$$

Тогда его общее решение имеет вид:

а)  $y = e^{-3x} c_1 + c_2 x$  ;

б)  $y = e^{3x} c_1 + c_2 x$  ;

в)  $y = e^x c_1 + c_2 x$

**A.4.** Указать ряд, для которого выполняется необходимое условие сходимости.

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n-1}{5n^2+7}$  ;

б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{n^2+1}$  ;

в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{6n+3}{6n-19}$

**A.5.** Дан знакочередующийся ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{-1^{n-1}}{\sqrt[n]{n^3}}$ . Выбрать верное утверждение.

а) ряд сходится абсолютно;

б) ряд сходится условно;

в) ряд расходится

**A.6.** Вычислить интеграл  $\int_0^1 x e^{-x} dx$

а)  $1 - \frac{2}{e}$ ;      б) 1;      в)  $-\frac{2}{e}$

## Приложение 2.2

**В.** Решить задачу с объяснениями

**В 1.** Решить уравнение:  $x^2 - 1 \cdot y' - 2xy = 0$

**В. 2.** Решить уравнение:  $y' - \frac{3y}{x} = x$

**В. 3.** Решить уравнение:

$$y'' - 2y' + y = 0, \quad y'(0) = -1; y(0) = 2$$

**В. 4.** Исследовать на сходимость ряд:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3 \cdot 2^n}.$$

**В.5.** Исследовать на абсолютную и условную сходимости ряд:

$$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{1}{n+1^2}$$

### Приложение 3.1

**А.** Выбрать правильный ответ:

**А.1.** Дана функция  $f(x, y) = \frac{1}{x^2 + y^2}$ . Вычислить частные значения функции  $f(1; 1)$ .

- а) 0,5;    б) 1;    в) 5

**А.2.** Задана функция  $z = 2x^3 + xy^2 - 5x^2 + y^3$ . Ее частной производной второго порядка по  $y$  будет функция?

- 1)  $z''_{yy} = 2x - 3y$   
 2)  $z''_{yy} = 2x + 3y$   
 3)  $z''_{yy} = 3x + 2y$

**А.3.** Градиент плоского скалярного поля  $u = 5 - x^2 + y^2$  в точке  $A(1; 2)$  имеет вид:

- а)  $-2\vec{i} + 4\vec{j}$ ;    б)  $2\vec{i} - 4\vec{j}$ ;    в)  $-4\vec{i} + 2\vec{j}$ .

**А. 4.** Значение интеграла  $\int_1^5 dx \int_0^2 xy dy$  равно?

- а)  $2x$ ;    б) 24; в) 30.

**А. 5.** Указать область интегрирования  $\int_1^2 dx \int_{-1}^3 f(x, y) dy$ .

- а) трапеция;    б) прямоугольник;    в) трапеция.

**А.6.** Геометрическим смыслом двойного интеграла  $\iint_D dx dy$  является:

- а) длина границы области  $D$   
 б) площадь области  $D$   
 в) не имеет геометрического смысла

### Приложение 3.2

**В.** Решить задачу с объяснениями:

**В.1.** Вычислить значение частных производных функции в точке:

$$f(x, y) = x/\sqrt{x^2 + y^2}, \quad M_0(0, -1).$$

**В.2.** Найти частные производные второго порядка для функции:  $z = e^{x^2 - y^2}$

**В.3.** Исследовать на экстремум функцию:  $z = y\sqrt{x} - 2y^2 - x + 14y$

**В.4.** Вычислить  $\iint_D x^2 + y \, dx dy$ , если  $D: y = x^2, x = y^2$ .

**В.5.** Вычислить площадь плоской области  $D$ , ограниченной заданными линиями.

$$D: y^2 = 4x, x + y = 3, y \geq 0$$

## 7.2. Методические рекомендации к определению процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Рабочая учебная программа дисциплины содержит следующие структурные элементы:

-перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (далее – задания). Задания по каждой компетенции, как правило, не должны повторяться.

Требования по формированию задания на оценку ЗНАНИЙ:

- обучающийся должен воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты;

- применяются средства оценивания компетенций: тестирование, вопросы по основным понятиям дисциплины и т.п.

Требования по формированию задания на оценку УМЕНИЙ:

- обучающийся должен решать типовые задачи (выполнять задания) на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;

- применяются следующие средства оценивания компетенций: простые ситуационные задачи (задания) с коротким ответом или простым действием, упражнения, задания на соответствие или на установление правильной последовательности, эссе и другое.

Требования по формированию задания на оценку навыков и (или) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

- обучающийся должен решать усложненные задачи (выполнять задания) на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в определенных ситуациях;

- применяются средства оценивания компетенций: задания требующие многошаговых решений как в известной, так и в нестандартной ситуациях, задания, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, ситуационные задачи, проектная деятельность, задания расчетно-графического типа. Средства оценивания компетенций выбираются в соответствии с заявленными результатами обучения по дисциплине.

Процедура выставления оценки доводится до сведения обучающихся в течение месяца с начала изучения дисциплины путем ознакомления их с технологической картой дисциплины, которая является неотъемлемой частью рабочей учебной программы по дисциплине.

В результате оценивания компетенций на различных этапах их формирования по дисциплине студенту начисляются баллы по шкале, указанной в рабочей учебной программе по дисциплине.

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

Успешность усвоения дисциплины характеризуется качественной оценкой на основе листа оценки сформированности компетенций, который является приложением к зачетно-экзаменационной ведомости при проведении промежуточной аттестации по дисциплине.

#### Критерии оценивания компетенций

*Компетенция считается сформированной*, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует *повышенному уровню* сформированности компетенции.

*Компетенция считается сформированной*, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания

выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует *пороговому уровню* сформированности компетенции.

*Компетенция считается несформированной*, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не демонстрирует необходимых умений, доля невыполненных заданий, предусмотренных рабочей учебной программой составляет 55 %, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует *допороговому уровню*.

#### Шкала оценки уровня освоения дисциплины

Качественная оценка может быть выражена: в процентном отношении качества усвоения дисциплины, которая соответствует баллам, и переводится в уровневую шкалу и оценки «отлично» / 5, «хорошо» / 4, «удовлетворительно» / 3, «неудовлетворительно» / 2, «зачтено», «не зачтено». Преподаватель ведет письменный учет текущей успеваемости студента в соответствии с технологической картой по дисциплине.

*Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности компетенций*

Шкалы оценки уровня сформированности компетенции (й)		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
<i>Уровневая шкала оценки компетенций</i>	<i>100 балльная шкала, %</i>	<i>100 балльная шкала, %</i>	<i>5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл</i>	<i>недифференцированная оценка</i>
допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
пороговый	61-85,9	70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено

		61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

## 8. Учебно – методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Список основной литературы

1. Математика в примерах и задачах[Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по техн. специальностям / Л. Н. Журбенко [и др.]. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2016. - 372 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=484735>.
2. Пантелеев, А. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Практикум[Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по направлениям подгот. естеств. наук, техники, информатики и экономики (квалификация (степень) "бакалавр") / А. В. Пантелеев, А. С. Якимова, К. А. Рыбаков. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2016. - 431 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=549273>.
3. Рубашкина, Е. В. Линейная алгебра. Линейные операторы. Квадратичные формы. Комплексные числа[Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. В. Рубашкина. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2016. - 38 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=544419>.
4. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Математика" [Электронный ресурс] : для техн. направлений ВО. Ч. 1 / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Высш. математика" ; сост. Ю. С. Данилова. - Документ Adobe Acrobat. - Тольятти : ПВГУС, 2018. - 926 КБ, 119 с. - Библиогр.: с. 117-118. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru>
5. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Математика" [Электронный ресурс] : для техн. направлений ВО. Ч. 2 / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Высш. математика" ; сост. Ю. С. Данилова. - Документ Adobe Acrobat. - Тольятти : ПВГУС, 2018. - 1,01 МБ, 138 с. - Библиогр.: с. 136-137. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru>
6. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Математика" [Электронный ресурс] : для техн. направлений ВО. Ч. 3 / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Высш. математика" ; сост. Ю. С. Данилова. - Документ Adobe Acrobat. - Тольятти : ПВГУС, 2018. - 986 КБ, 114 с. - Библиогр.: с. 113. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru>
7. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Математика". Раздел "Интегральное исчисление функции нескольких переменных" [Электронный ресурс] : для техн.

направлений подгот. ВО / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Высш. математика" ; сост. Ю. С. Данилова. - Документ Adobe Acrobat. - Тольятти : ПВГУС, 2017. - 600 КБ, 64 с. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru>

8. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Математика", раздел "Интегралы"[Электронный ресурс]: для всех направлений ВО / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Высш. математика" ; сост. Т. В. Никитенко. - Документ Adobe Acrobat. - Тольятти : ПВГУС, 2017. - 467 КБ, 57 с. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru>.
9. Шипачев, В. С. Высшая математика[Электронный ресурс] : учеб. для вузов / В. С. Шипачев. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 479 с. : ил. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=469720>.
10. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике[Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / В. С. Шипачев. - 10-е изд., стереотип. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2018. - 304 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=927763>.

### **Список дополнительной литературы**

11. Высшая математика в упражнениях и задачах[Текст] : [учеб. пособие для вузов] : в 2 ч. Ч. 1 / П. Е. Данко [и др.]. - 7-е изд., испр. - М. : ОНИКС [и др.], 2008. - 368 с. : ил.
12. Высшая математика в упражнениях и задачах[Текст] : [учеб. пособие для вузов] : в 2 ч. Ч. 2 / П. Е. Данко [и др.]. - 7-е изд., испр. - М. : ОНИКС [и др.], 2008. - 448 с. : ил.
13. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления[Текст] : учеб. пособие для втузов Т. 2 / Н. С. Пискунов. - Изд. стер. - М. : Интеграл-Пресс, 2007. - 544 с. : схем.
14. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления[Текст] : учеб. пособие для втузов Т. 1 / Н. С. Пискунов. - Изд. стер. - М. : Интеграл-Пресс, 2007. - 415 с. : схем
15. Слайд-лекция по дисциплине "Математика" по теме "Теория пределов"[Электронный ресурс] : для всех направлений ВО / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), [Каф. "Высш. математика"] ; сост. Т. В. Никитенко. - Документ PowerPoint. - Тольятти : ПВГУС, 2018. - 883 КБ, 111 с.. - CD-ROM.
16. Слайд-лекция по дисциплине "Математика" по теме "Функции нескольких переменных"[Электронный ресурс] : для всех направлений ВО / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), [Каф. "Высш. математика"] ; сост. Ю. С. Данилова. - Документ PowerPoint. - Тольятти : ПВГУС, 2018. - 567 КБ, 29 с.. - CD-ROM.
17. Слайд-практикум по дисциплине "Математика" по теме "Вычисление двойных интегралов"[Электронный ресурс] : для техн. направлений ВО / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), [Каф. "Высш. математика"] ; сост. Ю. С. Данилова. - Документ PowerPoint. - Тольятти : ПВГУС, 2017. - 378 КБ, 37 с.. - CD-ROM.

## **8.2.Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины**

### ***Интернет-ресурсы***

1. Allmath.ru [Электронный ресурс] : вся математика в одном месте. – Режим доступа: <http://www.allmath.ru/>. - Загл. с экрана.



2. Exponenta.ru[Электронный ресурс] : образоват. мат. сайт. – Режим доступа: <http://www.exponenta.ru/>. – Загл. с экрана.
3. Math-Net.Ru[Электронный ресурс] : общерос. мат. портал. – Режим доступа: <http://www.mathnet.ru/>. – Загл. с экрана.
4. Готовые задачи и решения онлайн [Электронный ресурс]. - Режим доступа:[http://univer2.ru/uchebniki\\_po\\_matematike.htm](http://univer2.ru/uchebniki_po_matematike.htm). - Загл. с экрана.
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Загл с экрана
6. Решение высшей математики онлайн [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<http://mathserfer.com/>. - Загл. с экрана.
7. Универсальные базы данных EastView [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.ebiblioteka.ru/>. - Загл. с экрана.
8. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/>. - Загл. с экрана.
9. Электронно-библиотечная система Znanium.com[Электронный ресурс]. - Режим доступа:<http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.

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

Пакеты компьютерных программ:

- Windows
- MicrosoftOffice
- MSWord
- MSExcel
- MSPowerPoint

Компьютерные программы используются при выполнении РГР и изучении вопросов, выделенных для самостоятельного изучения.

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

**10.1. Специально оборудованные кабинеты и аудитории**

*Средства обучения*– учебная литература (рекомендуемая основная и дополнительная литература), общение на практических занятиях в виде диалога.

Технические и электронные средства обучения и контроля знаний – промежуточный и итоговый тест по всем темам дисциплины, который может использоваться как тренировочный тест. Ноутбук – для проведения слайд-лекций.

№	Наименование оборудованных учебных кабинетов и (или) аудиторий	Основное специализированное оборудование
1	Лекционная аудитория	Перечень основного оборудования: комплекс мультимедийного проекционного оборудования (экран DraperLuma, проектор SanyaPLC), комплект учебной мебели

		на 60 посадочных мест.
--	--	------------------------

### 11.Примерная технологическая карта дисциплины «Математика» 1 семестр

Институт (факультет) ФИТС

кафедра «Высшая математика»

направление подготовки 27.03.02 «Управление качеством»

№	Виды контрольных точек	Кол-во контр. точек	Кол-во баллов за 1 контр. точку	График прохождения контрольных точек																Итого	зач. неделя		
				Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь							
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16				
1	<b>Обязательные:</b>																						
1.1	РГР	3	15					+				+						+					
1.2	Контрольные работы	4	10					+				+						+					
1.3	Промежуточное тестирование	1	5									+											
1.4	Введение конспекта лекции	1	5																		+		
1.5	Составление справочного материала	1	5																		+		
Итого																							
2	<b>Дополнительные</b>																						
	Зачет /экзамен																						Экзамен

### 11.Примерная технологическая карта дисциплины «Математика» 2 семестр

Институт (факультет) ФИТС

кафедра «Высшая математика»

направление подготовки 27.03.02 «Управление качеством»

№	Виды контрольных точек	Кол-во контр. точек	Кол-во баллов за 1 контр. точку	График прохождения контрольных точек																Итого	зач. неделя		
				Февраль				Март				Апрель				Май							
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16				
1	<b>Обязательные:</b>																						
1.1	РГР	2	15					+				+						+					
1.2	Контрольные работы	3	10					+				+						+					
1.3	Промежуточное тестирование	1	15									+											
1.4	Введение конспекта лекции	1	10																		+		
1.5	Составление справочного материала	1	15																		+		
Итого																							
2	<b>Дополнительные</b>																						
	Зачет /экзамен																						Диф. зачёт

### 11.Примерная технологическая карта дисциплины «Математика» 3 семестр

Институт (факультет) ФИТС

кафедра «Высшая математика»

направление подготовки 27.03.02 «Управление качеством»

№	Виды контрольных точек	Кол-во контр. точек	Кол-во баллов за 1 контр. точку	График прохождения контрольных точек																Итого	зач. неделя
				Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь					
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	<b>Обязательные:</b>																				
1.1	РГР	3	15					+				+						+			
1.2	Контрольные работы	3	10					+				+						+			
1.3	Промежуточное тестирование	1	5									+									
1.4	Введение конспекта лекции	2	5								+								+		
1.5	Составление справочного материала	2	5						+										+		
Итого																					
2	<b>Дополнительные</b>																				
	Зачет /экзамен																				Экзамен

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО  
 ОБРАЗОВАНИЯ  
 «ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕРВИСА»  
 (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Кафедра «Высшая математика»

**Аннотация дисциплины**  
**"МАТЕМАТИКА"**

для студентов направления подготовки  
 27.03.02 «Управление качеством»

направленности (профиля) "Управление качеством в производственно-технологических  
 системах"

Цель дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сформировать представление об объекте, предмете, структуре и методах математики как науки;</li> <li>- выработка умений решать типовые задачи по основным разделам дисциплины;</li> <li>- развитие логического и алгоритмического мышления;</li> <li>- формирование теоретических знаний и практических навыков по дисциплине для решения профессиональных задач;</li> <li>- выработать навыки исследования прикладных вопросов;</li> <li>- освоение необходимого математического аппарата, помогающего моделировать, анализировать и решать прикладные задачи;</li> <li>- рассмотреть теоретические и прикладные особенности дисциплины как науки;</li> <li>- повысить общий уровень математической культуры.</li> </ul>
Реализуемые компетенции	<b>ОК-7:</b> способностью к самоорганизации и самообразованию.
Результаты освоения дисциплины	<p><b>Знает: ОК-7</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия теории пределов, дифференциального исчисления функции одной переменной, интегрального исчисления функции одной переменной, линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии;</li> <li>- основные понятия теории функций комплексного переменного;</li> <li>- методы вычисления определённых интегралов;</li> <li>- основные виды дифференциальных уравнений и способы их интегрирования;</li> <li>- основные понятия и методы исследования числовых рядов;</li> <li>- основные понятия функциональных рядов и рядов Фурье;</li> <li>- методы нахождения частных производных и использование их в нахождении экстремальных значений;</li> <li>- основы интегрального исчисления функции нескольких переменных.</li> </ul> <p><b>Умеет: ОК-7</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>находить пределы функций;</li> <li>- дифференцировать и интегрировать функции одной переменной;</li> </ul>

- проводить действия с матрицами;
- находить определители матриц и решить матричные уравнения;
- находить решения систем линейных уравнений;
- работать с векторами; использовать скалярное, векторное и смешанное произведение при решении задач;
- работать с уравнениями прямой и плоскости;
- строить кривые второго порядка;
- применять основные понятия теории функций комплексного переменного;
- вычислять определённые интегралы и решать прикладные задачи с использованием определённых интегралов;
- находить общее и частное решение основных видов дифференциальных уравнений;
- решать задачу Коши;
- исследовать числовые ряды на сходимость.
- находить область сходимости степенного ряда;
- раскладывать в ряд Тейлора и Маклорена функцию;
- находить частные производные, строить линии уровня;
- находить экстремум функции двух переменных;
- находить наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных на замкнутой ограниченной области;
- вычислять двойные интегралы и применять их к решению прикладных задач.

#### Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Виды занятий	очная форма обучения	заочная форма обучения
Итого часов	504	504
Зачетных единиц	14 з.ч.	14 з.ч.
Лекции (час)	72	20
Практические (семинарские) занятия (час)	144	32
Лабораторные работы (час)	-	-
Самостоятельная работа (час)	234	430
Курсовой проект (работа) (+,-)	-	-
Контрольная работа (+,-)	-	+
Экзамен, семестр / час.	1 семестр / 27 3 семестр / 27	1 семестр / 9 3 семестр / 9
Зачет (дифференцированный зачет), семестр	2 семестр	2 семестр / 4
Контрольная работа, семестр	-	1,2,3 семестры

## Формы самостоятельной работы студентов

### Технологическая карта самостоятельной работы студента

#### Очная форма обучения

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов
1	2	3	4	5
<b>1 семестр</b>				
ОК-7	Самостоятельное изучение тем: 1. Теория множеств. 2. Кванторы. 3. Таблица производных от сложной функции. 4. Таблица интегралов от сложной функции. 5. Нахождение ранга матрицы. 6. Решение систем линейных уравнений методов Гаусса. 7. Линейно зависимые и независимые системы геометрических векторов. 8. Метод сечений для построения поверхностей.	Конспект. Решение задач домашнего задания. Составление справочного материала	Основная и дополнительная литература. Интернет-ресурсы.	31
ОК-7	Выполнение РГР №1,2,3	Индивидуальное задание. Решение задач с комментариями и опорными алгоритмами.	Индивидуальные задания составленные преподавателем.	30
ОК-7	Доклады и рефераты «Математика в профессиональных технических задачах»	Доклады. Статьи.	Основная и дополнительная литература Интернет ресурсы	10
ОК-7	Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	Опрос студентов контрольной работы.	Конспекты аудиторных занятий.	10
<b>Итого за 1 семестр</b>				<b>81</b>
<b>2 семестр</b>				
ОК-7	Самостоятельное изучение тем: 1. Несобственные интегралы. 2. Физическое приложение определенного интеграла (вычисление силы давления жидкости на пластину,	Конспект. Решение задач домашнего задания. Составление справочного материала	Основная и дополнительная литература. Интернет-ресурсы.	32



	моментов инерции, координат центра масс плоской фигуры). 3. Изучить решение дифференциального уравнения в полных дифференциалах. 4. Вывести формулу интегрирующего множителя. 5. Изучить некоторые задачи физики, решаемые с помощью дифференциальных уравнений. 9. Доказать свойства абсолютно сходящихся рядов.			
ОК-7	Выполнение РГР №1,2	Индивидуальное задание. Решение задач с комментариями и опорными алгоритмами.	Индивидуальные задания составленные преподавателем.	20
ОК-7	Доклады и рефераты «Математика в профессиональных технических задачах»	Доклады. Статьи.	Основная и дополнительная литература Интернет ресурсы	10
ОК-7	Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	Опрос студентов контрольной работы.	Конспекты аудиторных занятий.	10
<b>Итого за 2 семестр</b>				<b>72</b>
<b>3 семестр</b>				
ОК-7	Самостоятельное изучение тем: 1. Вычисление коэффициентов ряда Фурье в комплексной форме. 2. Геометрическое изображение ОДЗ функции двух и трех переменных. 3. Экстремум функции двух и трех переменных. 4. Геометрическое приложение тройного интеграла. 5. Физическое приложение тройного интеграла.	Конспект. Решение задач домашнего задания. Составление справочного материала	Основная и дополнительная литература. Интернет-ресурсы.	41
ОК-7	Выполнение РГР №1,2	Индивидуальное задание. Решение задач с комментариями и опорными алгоритмами.	Индивидуальные задания составленные преподавателем.	20
ОК-7	Доклады и рефераты «Математика в профессиональных технических задачах»	Доклады. Статьи.	Основная и дополнительная литература Интернет ресурсы	10

ОК-7	Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	Опрос студентов контрольной работы.	Конспекты аудиторных занятий.	10
<b>Итого за 3 семестр</b>				<b>81</b>
<b>Итого</b>				<b>234</b>

### Заочная форма обучения

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов
1	2	3	4	5
<b>1 семестр</b>				
ОК-7	Самостоятельное изучение тем 1,2,3 ориентированных по примерным вопросам к экзамену (1 семестр) и обзорным лекциям.	Конспект. Решение задач	Основная и дополнительная литература. Интернет-ресурсы.	125
ОК-7	Контрольная работа	Индивидуальное задание	Индивидуальные задания составленные преподавателем.	20
ОК-7	Подготовка к лекционным и практическим занятиям.	Опрос студентов контрольной работы.	Конспекты аудиторных занятий.	10
<b>Итого за 1 семестр</b>				<b>155</b>
<b>2 семестр</b>				
ОК-7	Самостоятельное изучение тем, разделов 4,5,6,7 ориентированных по примерным вопросам к зачету (2 семестр) и обзорным лекциям.	Конспект. Решение задач	Основная и дополнительная литература. Интернет-ресурсы.	96
ОК-7	Контрольная работа	Индивидуальное задание.	Индивидуальные задания составленные преподавателем	20
ОК-7	Подготовка к лекц. и пр. занятиям.	Опрос студентов.	Конспекты аудиторных занятий.	10
<b>Итого за 2 семестр</b>				<b>126</b>
<b>3 семестр</b>				
ОК-7	Самостоятельное изучение тем, разделов 8,9,10 ориентированных	Конспект. Решение задач	Основная и дополнительная литература. Интернет-ресурсы.	119

	по примерным вопросам к экзамену (3 семестр) и обзорным лекциям.			
ОК-7	Контрольная работа	Индивидуальное задание	Индивидуальные задания составленные преподавателем	20
ОК-7	Подготовка к лекционным и практическим занятиям	Опрос студентов.	Конспекты аудиторных занятий.	10
<b>Итого за 3 семестр</b>				<b>149</b>
<b>Итого</b>				<b>430</b>

### Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература	<p>1. Математика в примерах и задачах[Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по техн. специальностям / Л. Н. Журбенко [и др.]. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2016. - 372 с. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=484735">http://znanium.com/bookread2.php?book=484735</a>.</p> <p>2. Шипачев, В. С. Высшая математика[Электронный ресурс] : учеб. для вузов / В. С. Шипачев. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2015. - 479 с. : ил. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=469720">http://znanium.com/bookread2.php?book=469720</a>.</p> <p>3. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике[Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / В. С. Шипачев. - 10-е изд., стереотип. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2018. - 304 с. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=927763">http://znanium.com/bookread2.php?book=927763</a>.</p>
Дополнительная литература	<p>1. Высшая математика в упражнениях и задачах[Текст] : [учеб. пособие для вузов] : в 2 ч. Ч. 1 / П. Е. Данко [и др.]. - 7-е изд., испр. - М. : ОНИКС [и др.], 2008. - 368 с. : ил.</p> <p>2. Высшая математика в упражнениях и задачах[Текст] : [учеб. пособие для вузов] : в 2 ч. Ч. 2 / П. Е. Данко [и др.]. - 7-е изд., испр. - М. : ОНИКС [и др.], 2008. - 448 с. : ил.</p> <p>3. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления[Текст] : учеб. пособие для втузов Т. 2 / Н. С. Пискунов. - Изд. стер. - М. : Интеграл-Пресс, 2007. - 544 с. : схем.</p> <p>4. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления[Текст] : учеб. пособие для втузов Т. 1 / Н. С. Пискунов. - Изд. стер. - М. : Интеграл-Пресс, 2007. - 415 с. : схем.</p>
Методическая литература	<p>1. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Математика" [Электронный ресурс] : для техн. направлений ВО. Ч. 1 / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Высш. математика" ; сост. Ю. С. Данилова. - Документ</p>

	<p>Adobe Acrobat. - Тольятти : ПВГУС, 2018. - 926 КБ, 119 с. - Библиогр.: с. 117-118. - Режим доступа: <a href="http://elib.tolgas.ru">http://elib.tolgas.ru</a></p> <p>2. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Математика" [Электронный ресурс] : для техн. направлений ВО. Ч. 2 / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Высш. математика" ; сост. Ю. С. Данилова. - Документ Adobe Acrobat. - Тольятти : ПВГУС, 2018. - 1,01 МБ, 138 с. - Библиогр.: с. 136-137. - Режим доступа: <a href="http://elib.tolgas.ru">http://elib.tolgas.ru</a></p> <p>3. Учебно-методическое пособие по дисциплине "Математика" [Электронный ресурс] : для техн. направлений ВО. Ч. 3 / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Высш. математика" ; сост. Ю. С. Данилова. - Документ Adobe Acrobat. - Тольятти : ПВГУС, 2018. - 986 КБ, 114 с. - Библиогр.: с. 113. - Режим доступа: <a href="http://elib.tolgas.ru">http://elib.tolgas.ru</a></p>
Интернет-ресурсы	<p>1. Allmath.ru [Электронный ресурс] : вся математика в одном месте. – Режим доступа: <a href="http://www.allmath.ru/">http://www.allmath.ru/</a>. - Загл. с экрана.</p> <p>2. Exponenta.ru[Электронный ресурс] : образоват. мат. сайт. – Режим доступа: <a href="http://www.exponenta.ru/">http://www.exponenta.ru/</a>. – Загл. с экрана.</p> <p>3. Math-Net.Ru[Электронный ресурс] : общерос. мат. портал. – Режим доступа: <a href="http://www.mathnet.ru/">http://www.mathnet.ru/</a>. – Загл. с экрана.</p> <p>4. Готовые задачи и решения онлайн [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<a href="http://univer2.ru/uchebniki_po_matematike.htm">http://univer2.ru/uchebniki_po_matematike.htm</a>. - Загл. с экрана.</p> <p>5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>. - Загл с экрана.</p> <p>6. Решение высшей математики онлайн [Электронный ресурс]. - Режим доступа:<a href="http://mathserfer.com/">http://mathserfer.com/</a>. - Загл. с экрана.</p> <p>7. Универсальные базы данных EastView [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://www.ebiblioteka.ru/">http://www.ebiblioteka.ru/</a>. - Загл. с экрана.</p> <p>8. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://elib.tolgas.ru/">http://elib.tolgas.ru/</a>. - Загл. с экрана.</p> <p>9. Электронно-библиотечная система Znanium.com[Электронный ресурс]. - Режим доступа:<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>. – Загл. с экрана.</p>
Программное обеспечение	<p>Пакеты компьютерных программ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Windows</li> <li>-MicrosoftOffice</li> <li>-MSWord</li> <li>-MS Excel</li> <li>-MS Power Point</li> </ul>
Материально-техническое	Перечень основного оборудования: комплекс

обеспечение	мультимедийного проекционного оборудования (экран DraperLuma, проектор SanyoPLC), комплект учебной мебели на 60 посадочных мест.
-------------	--

Рабочая учебная программа утверждена решением заседания кафедры «Высшая математика» (протокол № \_10\_\_\_\_\_ от «\_21\_\_\_» \_\_06\_\_\_\_\_ 2018\_\_г.)