Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Выборнова Любовь Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.10.2025 15:27:52
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»)

Высшая школа передовых производственных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Математика»

Направление подготовки:
27.03.02 «Управление качеством»

Направленность (профиль):
«Управление качеством в производственных системах»

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Тольятти 2025

Рабочая программа дисциплины «Математика» разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - *бакалавриат* по направлению подготовки *27.03.02 «Управление качеством»*, утверждённым приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31.07.2020 №869

Составитель:

к.т.н., доцент	Данилова Ю.С.
(ученая степень, ученое звание)	(ФИО)

РПД обсуждена на заседании Высшей школы передовых производственных технологий (ВШППТ)

30 августа 2024 г. протокол №1

и.о. директора ВШППТ	д.т.н., профессор	В.И. Воловач
	(уч. степень, уч. звание)	(ФИО)

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся универсальных компетенций, *направленных на развитие навыков системного и критического мышления,* способности осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
- формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций в области использования информационно-коммуникационных технологий.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения по дисциплине**	**Основание (ПС)** *для профессиональных компетенций
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	**ИУК-1.1.** Осуществляет поиск информации (в том числе с использованием цифровых технологий), необходимой для решения поставленных задач **ИУК-1.2.** Выполняет анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач, в том числе с использованием цифровых средств **ИУК-1.3.** Проводит оценку событий, процессов, результатов деятельности	**Знает:** методы решения задач, методы сбора, анализа и обработки информации **Умеет:** обрабатывать экспериментальные данные; содержательно интерпретировать полученные количественные результаты **Владеет:** навыками работы со специальной математической литературой	
ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики	**ИОПК-1.1.** Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в выбранной области. **ИОПК-1.2.** Анализирует результаты теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	**Знает:** основные понятия математики, методы решения задач, методы сбора, анализа и обработки информации **Умеет:** использовать методы математического анализа и моделирования для решения теоретических и прикладных задач; обрабатывать экспериментальные данные; содержательно интерпретировать полученные количественные результаты **Владеет:** математическими и количественными методами решения типовых профессиональных зада	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы (Общепрофессиональный модуль).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объём и структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **14 з.е. (504 часа)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Виды учебных занятий и работы обучающихся	**Трудоемкость, час**			
	всего	**1 семестр**	**2 семестр**	**3 семестр**
Общая трудоемкость дисциплины, час	**504**	**180**	**144**	**180**
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	**228/52**	**72/16**	**76/14**	**80/22**
занятия лекционного типа (лекция)	84/20	24/6	28/4	32/10
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	144/32	48/10	48/10	48/12
лабораторные работы	**- / -**	**- / -**	**- / -**	**- / -**
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	**222/430**	**81/155**	**68/126**	**73/149**
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	222/370	81/135	68/106	73/129
Выполнение контрольной работы	- / 60	- / 20	- / 20	- / 20
Выполнение курсового проекта /курсовой работы	- / -	- / -	- / -	- / -
Контроль (часы на экзамен, зачет)	**54/22**	**27/9**	**-/4**	**27/9**
Промежуточная аттестация		**экзамен**	**зачёт**	**экзамен**

Примечание: *-/- соответственно для очной, заочной форм обучения*

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

В процессе освоения дисциплины может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе освоения дисциплины обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам.

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
1 семестр						
УК-1: ИУК-1.1, ИУК-1.2, ИУК-1.3, **ОПК-1:** ИОПК-1.1, ИОПК-1.2	**Тема 1. Введение в анализ** Содержание лекции: 1. Предел функции 2. Нахождение производной функции одной переменной 3. Вычисление неопределённых интегралов	8/2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическое занятие №1. Вычисление пределов функций. **Практическое занятие №2.** Основные виды неопределенностей $\left(0\cdot\infty;\ 1^{\infty};\ 0^{0}\right)$ и их раскрытие. **Практическое занятие №3.** Вычисление производных элементарных функций **Практическое занятие №4.** Вычисление производных сложных функций. **Практическое занятие №5.** Непосредственное интегрирование в неопределённом интеграле **Практическое занятие №6.** Вычисление неопределенных интегралов методом замены переменных **Практическое занятие №7.** Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной			14/2		Закрепление теоретического материала. Решение задач. Составление справочников
	Самостоятельная работа				21/35	Изучение учебных материалов по конспектам аудиторных занятий и учебным – методическим пособиям. Решение домашних индивидуальных заданий
УК-1: ИУК-1.1, ИУК-1.2, ИУК-1.3, **ОПК-1:** ИОПК-1.1, ИОПК-1.2	**Тема 2. Линейная алгебра** Содержание лекции: 1. Действия над матрицами 2. Вычисление определителей 3. Решение систем линейных уравнений различными способами	6/2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическое занятие 8. Матрицы. Действия над матрицами **Практическое занятие 9.** Вычисление определителей **Практическое занятие 10.** Нахождение обратной матрицы **Практическое занятие 11.** Решение систем линейных уравнений			10/4		Закрепление теоретического материала. Решение задач. Составление справочников

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
	Практическое занятие 12. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса					
	Самостоятельная работа				27/50	Изучение учебных материалов по конспектам аудиторных занятий и учебным – методическим пособиям. Решение домашних индивидуальных заданий
УК-1: ИУК-1.1, ИУК-1.2, ИУК-1.3, **ОПК-1:** ИОПК-1.1, ИОПК-1.2	**Тема 3. Векторная алгебра и аналитическая геометрия** Содержание лекции: 1. Скалярное, векторное, смешенное произведения векторов 2. Прямая на плоскости 3. Прямая и плоскость в пространстве 4. Кривые второго порядка	10/2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическое занятие 13. Векторы **Практическое занятие 14.** Скалярное произведение векторов **Практическое занятие 15.** Векторное произведение векторов. **Практическое занятие 16.** Векторная алгебра **Практическое занятие 17.** Прямая линия на плоскости **Практическое занятие 18.** Решение задач на прямую линию на плоскости. **Практическое занятие 19.** Кривые второго порядка **Практическое занятие 20.** Аналитическая геометрия на плоскости **Практическое занятие 21.** Прямая в пространстве **Практическое занятие 22.** Плоскость в пространстве **Практическое занятие 23**. Построение поверхностей второго порядка **Практическое занятие 24.** Итоговое занятие			24/4		Закрепление теоретического материала. Решение задач. Составление справочников
	Самостоятельная работа				33/50	Изучение учебных материалов по конспектам аудиторных занятий и учебным –

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
						методическим пособиям. Решение домашних индивидуальных заданий
	Выполнение контрольной работы				-/20	
	ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР	**24/6**		**48/10**	**81/155**	
2 семестр						
УК-1: ИУК-1.1, ИУК-1.2, ИУК-1.3, **ОПК-1:** ИОПК-1.1, ИОПК-1.2	**Тема 4. Элементы теории функций комплексного переменного** Содержание лекции: 1. Действия над комплексными числами 2. Решение квадратных уравнений на множестве комплексных чисел	2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическое занятие 1. Комплексные числа и действия над ними **Практическое занятие 2.** Функции комплексного переменного **Практическое занятие 3.** Вычеты функции комплексного переменного			6		Закрепление теоретического материала. Решение задач. Составление справочников
	Самостоятельная работа				15/20	Изучение учебных материалов по конспектам аудиторных занятий и учебным – методическим пособиям. Решение домашних индивидуальных заданий
УК-1: ИУК-1.1, ИУК-1.2, ИУК-1.3, **ОПК-1:** ИОПК-1.1, ИОПК-1.2	**Тема 5. Определённый интеграл** Содержание лекции: 1. Формула Ньютона-Лейбница 2. Вычисление определенных интегралов 3. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов	10/2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическое занятие 4. Вычисление определённых интегралов по формуле Ньютона-Лейбница **Практическое занятие 5.** Вычисление определенных интегралов методом замены переменных. Интегрирование по частям **Практическое занятие 6.** Вычисление несобственных интегралов 1-го и 2-го рода **Практическое занятие 7.** Геометрическое приложение определенного интеграла **Практическое занятие 8.** Определенный			10/4		Закрепление теоретического материала. Решение задач. Составление справочников

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
	интеграл и его приложения					
	Самостоятельная работа				20/20	Изучение учебных материалов по конспектам аудиторных занятий и учебным – методическим пособиям. Решение домашних индивидуальных заданий
УК-1: ИУК-1.1, ИУК-1.2, ИУК-1.3, **ОПК-1:** ИОПК-1.1, ИОПК-1.2	**Тема 6. Дифференциальные уравнения** Содержание лекции: 1. Задача Коши 2. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделенными переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли 3. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	12/2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическое занятие 9. Решение дифференциальных уравнений с разделенными и разделяющимися переменными **Практическое занятие 10.** Решение однородных дифференциальных уравнений первого порядка **Практическое занятие 11.** Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка **Практическое занятие 12.** Уравнения Бернулли **Практическое занятие 13.** Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка **Практическое занятие 14.** Решение линейных однородных дифференциальных уравнений 2 порядка с постоянными коэффициентами **Практическое занятие 15.** Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2 порядка с постоянными коэффициентами **Практическое занятие 16.** Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений 2 порядка с постоянными коэффициентами (продолжение) **Практическое занятие 17.** Решение дифференциальных уравнений **Практическое занятие 18.** Решение			22/6		Закрепление теоретического материала. Решение задач. Составление справочников

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
	нормальных систем дифференциальных уравнений **Практическое занятие 19.** Решение однородных систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами					
	Самостоятельная работа				26/40	Изучение учебных материалов по конспектам аудиторных занятий и учебным – методическим пособиям. Решение домашних индивидуальных заданий
УК-1: ИУК-1.1, ИУК-1.2, ИУК-1.3, **ОПК-1:** ИОПК-1.1, ИОПК-1.2	**Тема 7. Числовые ряды** Содержание лекции: 1. Числовые ряды с положительными членами 2. Знакочередующиеся числовые ряды	4				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическое занятие 20. Числовые ряды **Практическое занятие 21.** Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов **Практическое занятие 22.** Знакопеременные ряды **Практическое занятие 22**. Исследование на сходимость знакоположительных рядов **Практическое занятие 24.** Итоговое занятие			10		Закрепление теоретического материала. Решение задач. Составление справочников
	Самостоятельная работа				7/26	Изучение учебных материалов по конспектам аудиторных занятий и учебным – методическим пособиям. Решение домашних индивидуальных заданий
	Выполнение контрольной работы				-/20	
	ИТОГО ЗА 2 СЕМЕСТР	**28/4**		**48/10**	**68/126**	
3 семестр						
УК-1: ИУК-1.1, ИУК-1.2, ИУК-1.3,	**Тема 8. Функциональные ряды** Содержание лекции: 1. Степенные ряды и области их сходимости	8/2				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
ОПК-1: ИОПК-1.1, ИОПК-1.2	2. Ряды Тейлора и ряды Маклорена					
	Практическое занятие 1. Степенные ряды. **Практическое занятие 2.** Исследование на сходимость степенных рядов **Практическое занятие 3.** Ряды Тейлора и Маклорена. **Практическое занятие 4.** Приближенное вычисление значений функций и определённых интегралов с помощью рядов **Практическое занятие 5.** Разложение в ряд Фурье периодических функций			10/2		Закрепление теоретического материала. Решение задач. Составление справочников
	Самостоятельная работа				12/28	Изучение учебных материалов по конспектам аудиторных занятий и учебным – методическим пособиям. Решение домашних индивидуальных заданий
УК-1: ИУК-1.1, ИУК-1.2, ИУК-1.3, **ОПК-1:** ИОПК-1.1, ИОПК-1.2	**Тема 9. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных** Содержание лекции: 1. Основные понятия 2. Линии уровня 3. Частные производные 4. Производная по направлению, градиент 5. Экстремум функции двух переменных	12/4				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическое занятие 6. Частные производные функций нескольких переменных различных порядков. **Практическое занятие 7.** Полный дифференциал функций двух переменных. **Практическое занятие 8.** Частные производные сложных функций. **Практическое занятие 9.** Производная по направлению и градиент. **Практическое занятие 10.** Экстремумы функций двух переменных. **Практическое занятие 11.** Наибольшее и наименьшее значение функций двух переменных. **Практическое занятие 12.** Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. **Практическое занятие 13.** Метод наименьших квадратов **Практическое занятие 14.** Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных			18/4		Закрепление теоретического материала. Решение задач. Составление справочников
	Самостоятельная работа				30/50	Изучение

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
						учебных материалов по конспектам аудиторных занятий и учебным – методическим пособиям. Решение домашних индивидуальных заданий
УК-1: ИУК-1.1, ИУК-1.2, ИУК-1.3, **ОПК-1:** ИОПК-1.1, ИОПК-1.2	**Тема 10. Интегральное исчисление функций многих переменных** Содержание лекции: 1. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах 2. Изменение порядка интегрирования 3. Приложение двойного интеграла к задачам геометрии и физики	12/4				Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	Практическое занятие 15. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах **Практическое занятие 16.** Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Изменение порядка интегрирования **Практическое занятие 17.** Вычисление двойного интеграла в полярных координатах **Практическое занятие 18.** Применение двойного интеграла при решении геометрических задач **Практическое занятие 19.** Применение двойного интеграла при решении физических задач **Практическое занятие 20**. Вычисление криволинейных интегралов **Практическое занятие 21.** Интеграл по замкнутому контуру. Формула Грина. **Практическое занятие 22.** Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. **Практическое занятие 23.** Вычисление тройных интегралов в цилиндрических и сферических координатах **Практическое занятие 24.** Итоговое занятие			20/6		Закрепление теоретического материала. Решение задач. Составление справочников
	Самостоятельная работа				31/51	Изучение учебных материалов по конспектам аудиторных занятий и учебным –

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа			Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час		
						методическим пособиям. Решение домашних индивидуальных заданий
					-/20	
	ИТОГО ЗА 3 СЕМЕСТР	**32/10**		**48/12**	**73/149**	
	ИТОГО по дисциплине	**84/20**		**144/32**	**222/430**	

Примечание: *-/- объем часов соответственно для очной, заочной форм обучения*

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

-балльно-рейтинговая технология оценивания;

- электронное обучение;

- проблемное обучение;

- разбор конкретных ситуаций;

- информационные технологии: Big Blue Button.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации или в ЭИОС университета.

В ходе лекционных занятий рекомендуется конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения (конспектируются).

Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

4.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на лабораторных работах (не предусмотрено учебным планом)

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа/ на практических занятиях

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и

охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;

- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;

- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: решение прикладных задач при проведении практических занятий тем 5,6,9,10.

4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа студентов включает:

1. Изучение учебной литературы по курсу.

2. Решение практических ситуаций и задач Подготовка рефератов

3. Работу с ресурсами Интернет:

- *Allmath.ru [Электронный ресурс]: вся математика в одном месте. – Режим доступа: http://www.allmath.ru/. - Загл. с экрана.*
- *Exponenta.ru [Электронный ресурс]: образоват. мат. сайт. – Режим доступа: http://www.exponenta.ru/. – Загл. с экрана.*
- *Math-Net.Ru [Электронный ресурс]: общерос. мат. портал. – Режим доступа: http://www.mathnet.ru/. – Загл. с экрана.*
- *Готовые задачи и решения онлайн [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://univer2.ru/uchebniki_po_matematike.htm. - Загл. с экрана.*
- *Решение высшей математики онлайн [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://mathserfer.com/. - Загл. с экрана.*
- *Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elib.tolgas.ru/. - Загл. с экрана.*
- *Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://znanium.com/. – Загл. с экрана.*
- *Электронно-библиотечная система Лань [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/books. - Загл. с экрана.*

4. Подготовку к тестированию по темам курса

5. Подготовку к промежуточной аттестации по курсу.(проводится в виде письменной работы)

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный учебный курс, созданный в ЭИОС университета http://sdo.tolgas.ru/

4.6. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы (не предусмотрено учебным планом).

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке университета (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

Основная литература:

1. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс] : учеб. для вузов по направлению подгот. "Экономика" / К. В. Балдин [и др.] ; под общ. ред. К. В. Балдина. - 2-е изд. - Документ Bookread2. - М. : Дашков и К, 2017. - 512 с. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=415059.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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. - Режим доступа: http://elib.tolgas.ru.
6. 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. - Режим доступа: http://elib.tolgas.ru.
7. 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. - Режим доступа: http://elib.tolgas.ru.
8. 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.
9. 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.

Дополнительная литература:

10. 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.

11. 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.

12. Очков, В. Ф. Физико-математические этюды с Mathcad и Интернет [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. Ф. Очков, Е. П. Богомолова, Д. А. Иванов. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Документ Reader. - СПб. [и др.] : Лань, 2018. - 556 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/reader/book/103944/#1.

13. 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.

14. 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.

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.

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. Allmath.ru : вся математика в одном месте : сайт. – URL: http://www.allmath.ru/ (дата обращения 03.12.2021). - Текст: электронный.
2. Math-Net.Ru : сайт / Математический институт им. В. А. Стеклова РАН, 2020. – URL : http://www.mathnet.ru/ (дата обращения 03.12.2021). - Текст: электронный.
3. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 - . - URL: https://elibrary.ru (дата обращения: 03.12.2021). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
4. ГАРАНТ.RU : информ. – правовой портал : [сайт] / ООО «НПП «ГАРАНТ-СЕРВИС». – Москва, 1990 - . - URL: http://www.garant.ru (дата обращения 03.12.2021). - Текст : электронный.
5. КонсультантПлюс : справочная правовая система : сайт / ЗАО «КонсультантПлюс». – Москва, 1992 - . - URL: http://www.consultant.ru (дата обращения 03.12.2021). - Текст : электронный.
6. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса : сайт / ФГБОУ ВО «ПВГУС». – Тольятти, 2010 - . - URL. : http://elib.tolgas.ru (дата обращения 03.12.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
7. Электронно-библиотечная система Znanium.com : сайт / ООО "ЗНАНИУМ". – Москва, 2011 - . - URL: https://znanium.com/ (дата обращения 03.12.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.
8. Электронно-библиотечная система Лань : сайт / ООО "ЭБС ЛАНЬ". - Москва, 2011 - . - URL: https://e.lanbook.com/ (дата обращения 03.12.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)

6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия семинарского типа. Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы *(не предусмотрены учебным планом)*.

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интеренет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

компьютерные классы университета;

библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) http://sdo.tolgas.ru/ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;

формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;

проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;

взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

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

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности результатов обучения

Форма проведения промежуточной аттестации	Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
	Уровневая шкала оценки компетенций	100 бальная шкала, %	100 бальная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Экзамен Дифференцированный зачёт	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
	пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
			70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
	повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами (по накопительному рейтингу). Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

***Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень)**, 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 результатов обучения.*

***Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень)**, 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 результатов обучения.*

***Результат обучения считается несформированным**, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.*

Формы текущего контроля успеваемости

(технологическая карта для студентов очной формы обучения)

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
1 семестр			
Решение задач на практических занятиях	24	1	24
Домашние индивидуальные задания	3	15	45
Конспект лекций.	12	1	12
Составление справочников	3	3	9
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	1	10	10
		Итого	**100 баллов**
2 семестр			
Решение задач на практических занятиях	24	1	24
Домашние индивидуальные задания	4	10	40
Конспект лекций.	12	1	12
Составление справочников	4	3	12
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	1	12	12
		Итого	**100 баллов**
3 семестр			
Решение задач на практических занятиях	24	1	24
Домашние индивидуальные задания	3	15	45
Конспект лекций.	12	1	12
Составление справочников	3	3	9
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	1	10	10
		Итого	**100 баллов**

Формы и критерии текущего контроля успеваемости

(технологическая карта для студентов заочной формы обучения)

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
1 семестр			
Контрольная работа	1	60	60
Тестирование по темам 1,2,3	1	40	40
			100 баллов
Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	**Макс. возм. кол-во баллов**
2 семестр			
Контрольная работа	1	60	60
Тестирование по темам 4-7	1	40	40
			100 баллов
Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	**Макс. возм. кол-во баллов**
3 семестр			
Контрольная работа	1	60	60
Тестирование по темам 8-10	1	40	40
			100 баллов

Система оценивания представлена в электронном учебном курсе по дисциплине http://sdo.tolgas.ru/.

8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы для ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

8.2.1 Типовые задания к практическим занятиям и планы проведения практических занятий

1 семестр

Практическое занятие №1.

1. Вычисление пределов функций
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие №2.

1. Основные виды неопределенностей $\left(0\cdot\infty;\ 1^{\infty};\ 0^{0}\right)$ и их раскрытие
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие №3.

1. Нахождение производных элементарных функций
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие №4.

1. Нахождение производных сложных функций
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие №5.

1. Непосредственное интегрирование в неопределенном интеграле
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие №6.

1. Вычисление неопределенных интегралов методом замены переменных
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие №7.

1. Дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной
2. Составление справочного материала
3. Решение задач
4. Консультация по домашнему индивидуальному заданию

Практическое занятие 8.

1. Матрицы
2. Действия над матрицами
3. Составление справочного материала
4. Решение задач

Практическое занятие 9.
1. Вычисление определителей
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 10.
1. Обратная матрица
2. Нахождение обратной матрицы
3. Составление справочного материала
4. Решение задач

Практическое занятие 11.
1. Системы линейных уравнений
2. Решение систем линейных уравнений
3. Составление справочного материала
4. Решение задач

Практическое занятие 12.
1. Метод Гаусса
2. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса
3. Составление справочного материала
4. Решение задач
4. Консультация по домашнему индивидуальному заданию

Практическое занятие 13.
1. Векторы, основные понятия
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 14.
1. Скалярное произведение векторов
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 15.
1. Векторное произведение векторов
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 16.
1. Работа с лекционным материалом: векторная алгебра
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 17.
1. Прямая линия на плоскости
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 18.

1. Решение задач на прямую линию на плоскости
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 19.

1. Кривые второго порядка
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 20.

1. Аналитическая геометрия на плоскости
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 21.

1. Прямая в пространстве
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 22.

1. Плоскость в пространстве
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 23.

1. Построение поверхностей второго порядка
2. Составление справочного материала
3. Решение задач
4. Консультация по домашнему индивидуальному заданию

Практическое занятие 24.

1. Решение задач
2. Подведение итогов семестра

2 семестр

Практическое занятие №1.

1. Комплексные числа
2. Действия над комплексными числами
3. Составление справочного материала
4. Решение задач

Практическое занятие №2.

1. Функции комплексного переменного
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие №3.
1. Вычеты функции комплексного переменного
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие №4.
1. Вычисление определённых интегралов по формуле Ньютона-Лейбница
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие №5.
1. Вычисление определенных интегралов методом замены переменных. Интегрирование по частям
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие №6.
1. Вычисление несобственных интегралов 1-го и 2-го рода
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие №7.
1. Геометрическое приложение определенного интеграла
2. Составление справочного материала
3. Решение задач
4. Консультация по домашнему индивидуальному заданию

Практическое занятие 8.
1. Определенный интеграл и его приложения
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 9.
1. Решение дифференциальных уравнений с разделенными и разделяющимися переменными
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 10.
1. Решение однородных дифференциальных уравнений первого порядка
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 11.
1. Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 12.

1. Уравнения Бернулли
2. Составление справочного материала
3. Решение задач
4. Консультация по домашнему индивидуальному заданию

Практическое занятие 13.

1. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 14.

1. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 15.

1. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 16.

1. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 17.

1. Решение дифференциальных уравнений
2. Составление справочного материала
3. Решение задач
4. Консультация по домашнему индивидуальному заданию

Практическое занятие 18.

1. Нормальные системы дифференциальных уравнений
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 19.

1. Решение однородных систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 20.

1. Числовые ряды
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 21.
1. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 22.
1. Знакопеременные ряды
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 23.
1. Теория рядов
2. Составление справочного материала
3. Решение задач
4. Консультация по домашнему индивидуальному заданию

Практическое занятие 24.
1. Решение задач
2. Подведение итогов семестра

3 семестр

Практическое занятие №1.
1. Степные ряды
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие №2.
1. Исследование на сходимость степенных рядов
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие №3.
1. Ряды Тейлора и Маклорена
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие №4.
1. Приближенное вычисление значений функций и определённых интегралов с помощью рядов
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие №5.
1. Разложение в ряд Фурье периодических функций
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие №6.
1. Частные производные функций нескольких переменных
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие №7.
1. Полный дифференциал функций двух переменных
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 8.
1. Частные производные сложных функций
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 9.
1. Производная по направлению и градиент
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 10.
1. Экстремумы функций двух переменных
2. Составление справочного материала
3. Решение задач
4. Консультация по домашнему индивидуальному заданию

Практическое занятие 11.
1. Наибольшее и наименьшее значение функций двух переменных
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 12.
1. Метод множителей Лагранжа
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 13.
1. Метод наименьших квадратов
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 14.
1. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 15.
1. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 16.
1. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Изменение порядка интегрирования
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 17.
1. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 18.
1. Применение двойного интеграла при решении геометрических задач
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 19.
1. Применение двойного интеграла при решении физических задач
2. Составление справочного материала
3. Решение задач
4. Консультация по домашнему индивидуальному заданию

Практическое занятие 20.
1. Вычисление криволинейных интегралов
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 21.
1. Интеграл по замкнутому контуру. Формула Грина
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 22.
1. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 23.
1. Вычисление тройных интегралов в цилиндрических и сферических координатах
2. Составление справочного материала
3. Решение задач

Практическое занятие 24.
1. Решение задач
2. Подведение итогов семестра

Типовые задачи для решения на практических занятиях и выполнения домашних индивидуальных заданий

Тема: Введение в анализ

Задание 1. Найти предел функции

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

Параметр k - номер в списке группы

а) $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{mn+k}{kn+1}=\dfrac{m}{k}$, б) $\lim\limits_{x\to m}x^2+kx=m^2+km$;

в) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{mx^2+kx+3}{kx^2-x+10}$; г) $\lim\limits_{x\to m}\dfrac{x^2-k^2}{x^2-m^2}$; д) $\lim\limits_{x\to k}\dfrac{x^2-(m+k)x+mk}{x^3-k^3}$

Задание 2. Вычислите производную $y=\dfrac{2\left(3x^3+4x^2-x-2\right)}{15\sqrt{1+x}}$

Задание 3. Вычислить интегралы

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

Параметр m – номер в списке.

1. $\int\dfrac{dx}{kx+m}$.
2. $\int\dfrac{dx}{(kx+m)^k}$
3. $\int(kx+m)^k dx$
4. $\int\sin(mx+k)dx$
5. $\int\dfrac{xdx}{kx^2+m}$
7. $\int\dfrac{xdx}{\sqrt{kx^2+m}}$
8. $\int\dfrac{dx}{\sqrt{kx^2+m}}$
9. $\int\dfrac{dx}{\sqrt{kx^2-m}}$
10. $\int\dfrac{dx}{kx^2-m}$
11. $\int\cos(mx-k)dx$

Тема: Линейная алгебра

Задание 1. Вычислить определитель Δ: а) разложив его по элементам i – ой строки; б) разложив его по элементам j– го столбца; в)получив предварительно нули в i – ой строке.

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

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

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

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

Тема: 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:

   а) найти модуль и направляющие косинусы вектора $\overline{AB}$;

   б) угол между $\overline{AB}$ и $\overline{CD}$;

   в) 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:

   а) площадь грани ACD;

   б) объем пирамиды V_{ABCD}.

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

   а) уравнение стороны AB; б) уравнение высоты CH; в) уравнение медианы AM;

   г) уравнение прямой, проходящей через вершину C параллельно стороне AB;

   д) расстояние от точки C до прямой AB.

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

   а) уравнение плоскости $A_1A_2A_3$. Построить эту плоскость.

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

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) $y^2=-6x$

Тема: Определенный интеграл

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

Параметр k - номер в списке.

1. Вычислить определенные интегралы.

$\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{k+mx}}$; $\int_0^{k\pi} sin^{m+1} x\cdot cos\, x dx$; $\int_0^1 \frac{(k+1)^x}{4+(k+1)^{2x}}dx$;

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

2. Найти площадь фигуры ограниченной линиями.

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

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

3. Найти длину дуги: $y=kx^2,\quad x=m,\quad x=m+1.$

4. Вычислить интеграл. Указать сходится ли несобственный интеграл.

$\int_1^{\infty} \frac{dx}{mx^2+kx}$; $\int_m^{\infty}(k+1)^x\, dx$; $\int_{-\infty}^{-m} e^{kx}dx$; $\int_0^{k+m} \frac{dx}{x^2-k^2}$; $\int_k^{k+m} \frac{xdx}{x-k}$.

Тема: Дифференциальные уравнения

Решить дифференциальные уравнения

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

2. $xy'=1,\qquad y(0)=0$

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. $\left(1+x^2\right)y''+\left(y'\right)^2+1=0$ 8. $1+\left(y'\right)^2=2y\cdot y''$

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

10. $y''+4y'+3y=x$ 11. $y''+y'-2y=8sin2x$

Тема: Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

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

1. $z=ln\left(y^2-e^{-x}\right)$ 2. $z=arcsin\sqrt{xy}$ 3. $z=arctg\left(x^2+y^2\right)$

Задача 2. Найти полный дифференциал следующих функций

1. $z=e^{x^2-y^2}$ 2. $z=ctg\left(x+y\right)$ 3. $z=tg\left(x/y\right)$

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

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

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

1. Производную этой функции в точке M_1 по направлению вектора $\overrightarrow{M_1M_2}$;
2. $\overrightarrow{grad\,U\left(M_1\right)}$ и его модуль.

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

Задача 6. Исследовать на экстремум следующие функции

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

Тема: Интегральное исчисление функций нескольких переменных

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

Задача 2. Вычислить интегралы:

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

б) $\iint_D y\,dx\,dy$, если $D: y = 7/x; \quad y = 2; \quad x = 0$

в) $\iint_D \left(x + 2y\right) dx\,dy$, если $D: y = x; \quad y = x^2$

г) $\iint_D \left(x - 2\right) y dx dy$, если $D: y = x, y = \frac{1}{2}x, x = 2$

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:

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

Типовые тестовые задания по темам

Типовые задания для контрольной работы

1 семестр

Задание 1. Найти пределы функции:

а) $\lim\limits_{x\to\infty} \frac{3x^2 + 5x - 4}{2x^2 - x + 1}$; **б)** $\lim\limits_{x\to 3} \frac{2x^2 - 9x + 9}{x^2 - 5x + 6}$.

Задание 2. Найдите производные y'_x следующих функций:

а) $y = x^7 + \frac{4}{x} + \frac{1}{\sqrt{x}}$

б) $y = \sqrt{1 - x^5}$

в) $y = ctg\frac{4x+1}{3}$

г) $y = \frac{2x^3 + x + 1}{x^2 - x + 1}$

Задание 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) $\int \left(5 - 3x\right)^7 dx$

в) $\int e^{5x+4} dx$

Задание 4. Даны матрицы A, B и C. Выполнить действия: ***1)*** $5AA^T + 3E$; ***2)*** $4CA - 3B$,

если: $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 7 \\ 0 & 0 & -3 \\ 5 & 4 & 1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 0 & 7 & -1 \\ 0 & -8 & 5 \\ 1 & 3 & 2 \end{pmatrix}$; $C = \begin{pmatrix} 7 & 2 & 0 \\ 1 & 3 & 5 \\ 4 & 6 & 1 \end{pmatrix}$.

Задание 5. Даны матрицы A, B, C. Найти определители: ***1)*** $|A|$; ***2)*** $|B^T|$; ***3)*** $|C|$ двумя способами (по правилу треугольника и разложением по 2-му столбцу), если:

$$A=\begin{pmatrix}3 & 8\\ 2 & 5\end{pmatrix},\ B=\begin{pmatrix}1 & 6 & 3\\ 2 & 8 & -3\\ 3 & 1 & -5\end{pmatrix},\ C=\begin{pmatrix}2 & 3 & 9\\ 1 & -2 & 7\\ 4 & 5 & 1\end{pmatrix}$$

Задание 6 . 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 7. По координатам точек *A, B* и *C* для указанных векторов найти: а) модуль $\bar{a}$; б) скалярное произведение векторов $\bar{a}$ и $\bar{b}$; в) проекцию вектора $\bar{c}$ на вектор $\bar{d}$

$$A(4,6,3),\quad B(-5,2,6),\quad C(4,-4,-3),\quad \bar{a}=4\overline{CB}-\overline{AC},\quad \bar{b}=\overline{AB},\quad \bar{c}=\overline{CB}\quad \bar{d}=\overline{AC}$$

Задание 8. Даны векторы $\bar{a},\bar{b}$ и $\bar{c}$. Необходимо: а) вычислить смешанное произведение трёх векторов; б) найти модуль векторного произведения; в) вычислить скалярное произведение двух векторов; г) проверить, будут ли коллинеарны или ортогональны два вектора; д) проверить, будут ли компланарны три вектора.

$$\bar{a}=2\bar{i}-3\bar{j}+\bar{k},\quad \bar{b}=\bar{j}+4\bar{k},\quad \bar{c}=5\bar{i}+2\bar{j}-3\bar{k};\quad а)\,\bar{a},3\bar{b},\bar{c};\quad б)\,3\bar{a},2\bar{c};\quad в)\,\bar{b},-4\bar{c};$$
$$г)\,\bar{a},\bar{c};\quad д)\,\bar{a},2\bar{b},3\bar{c}.$$

Задание 9. Вершины пирамиды находятся в точках A,B,C и D. Вычислить: а) площадь указанной грани; б) Объём пирамиды $ABCD$ если даны координаты точек:

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

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

а) уравнение стороны AB;

б) уравнение высоты CH;

в) уравнение медианы AM;

г) уравнение прямой, проходящей через вершину C параллельно стороне AB;

д) расстояние от точки C до прямой AB.

2 семестр

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

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

Задача 2. Дано число $z = \dfrac{\sqrt{3}}{2} - \dfrac{1}{2}i$.

а) найти тригонометрическую форму числа z; б) найти z^{20}; в) найти $\sqrt[3]{z}$

Задача 3. Вычислить определенные интегралы:

а) $\int\limits_{-1}^{2} \left(x^2 + 2x + 1\right) dx$ б) $\int\limits_{1}^{4} \left(\sqrt{x} - \dfrac{1}{\sqrt{x}}\right) dx$ в) $\int\limits_{e}^{e^2+1} \dfrac{1+\ln(x-1)}{x-1}\, dx$ г) $\int\limits_{0}^{\pi} \left(9x^2 + 9x + 11\right) \cos 3x\, dx$

Задача 4. Решить дифференциальные уравнения:

а) $\cos^2 x\, dy = (y+1)^3\, dx$ б) $xy' = 1, \quad y(0) = 0$

Задача 5. Решить однородное уравнение: $2y' = 4 + \dfrac{5y}{x}$

Задача 6. Решить линейное дифференциальное уравнение: $y' - \dfrac{2xy}{1+x^2} = 1 + x^2$

Задача 7. Решить дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка:

а) $y''' = \sin 5x + 5$ **б)** $xy'' + y' + x = 0$ **в)** $yy'' + (y')^2 = 1$

Задача 8. Решить дифференциальные уравнения:

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

Задача 9. Решить дифференциальные уравнения:

а) $y'' - 6y' + 5y = 5e^{9/5x}$ б) $y'' + 4y' + 3y = x$

Задача 10. Решить дифференциальное уравнение: $y'' + y' - 2y = 8\sin 2x$

3 семестр

Задача 1. Найти частные производные и полные дифференциалы следующих функций:

1. $z = arccos\left(x - y^2\right)$

2. $z = arctg\,\dfrac{x^3}{y}$

Задача 2. Вычислить значение частных производных $f'_x(M_0)$, $f'_y(M_0)$ для данной функции $f(x,y)$ в точке $M_0(x_0,y_0)$ с точностью до двух знаков после запятой.

$$f(x,y) = xe^{-xy}, \quad M_0(0,1)$$

Задача 3. Найти частные производные второго порядка. Убедиться, что $\dfrac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} = \dfrac{\partial^2 z}{\partial y \partial x}$.

$$z = tg\left(xy^2\right)$$

Задача 4. Проверить, удовлетворяет ли указанному уравнению данная функция u.

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} - \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0, \quad u = ln\left(x^2 - y^2\right)$$

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

i. производную этой функции в точке M_1 по направлению вектора $\overrightarrow{M_1M_2}$;

ii. $\overrightarrow{grad\,U(M_1)}$ и его модуль.

$$u = e^{x-yz}, \quad M_1(1,0,3), M_2(2,-4,5)$$

Задача 6. Исследовать на экстремум функцию:

$$z = x^2 + xy + y^2 - 6x - 9y$$

Задача 7. Представить двойной интеграл $\iint\limits_D f(x,y)\,dxdy$ в виде повторного интеграла с внешним интегрированием по x и внешним интегрированием по y, если область D задана указанными линиями:

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

Задача 8. Вычислить интегралы:

а) $\int\limits_0^3 dx \int\limits_{x^2}^{x} \left(x^2 + y\right) dy$

б) $\iint\limits_D y\,dx\,dy$, если $D: y = 7/x; \quad y = 2; \quad x = 0$

в) $\iint\limits_D \left(x + 2y\right) dx\,dy$, если $D: y = x; \quad y = x^2$

г) $\iint\limits_D \left(x - 2\right) y dxdy$, если $D: y = x, y = \dfrac{1}{2}x, x = 2$

Задача 9. Вычислить двойной интеграл, используя полярные координаты.

$$\int\limits_0^1 dx \int\limits_0^{\sqrt{1-x^2}} \sqrt{\frac{1 - x^2 - y^2}{1 + x^2 + y^2}}\,dy$$

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

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

Задачи для практических занятий выбираются из пособий 5,6,7,9,10,11 пункта 5.1.

Кроме того, для практических занятий задания составляются по аналогу домашних индивидуальных заданий (8.1.2).

8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: *1 семестр – экзамен, 2 семестр –зачёт, 3 семестр – экзамен (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования).*

Устно-письменная форма по билетам предполагается, как правило, для пересдачи экзамена академической задолженности.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики
1 семестр

1. Вычисление определителей второго порядка. Примеры
2. Вычисление определителей третьего порядка: а) по правилу треугольника, б) разложением по элементам столбца или строки. Примеры
3. Матрицы, виды матриц
4. Действие над матрицами
5. Свойства определителей
6. Понятие невырожденной и обратной матрицы
7. Построение обратной матрицы
8. Система трех линейных алгебраических уравнений с тремя неизвестными
9. Формулы Крамера
10. Метод Гаусса
11. Скалярные и векторные величины. Геометрические векторы. Противоположный и нулевой векторы. Примеры
12. Линейные операции над векторами: сложение, вычитание, умножение на число
13. Правила: параллелограмма и треугольника
14. Декартов базис. Разложение вектора по ортам
15. Определение координат вектора. Линейные операции над векторами в координатной форме.
16. Определение скалярного произведения векторов и его свойства
17. Механический смысл скалярного произведения
18. Скалярное произведение ортов.
19. Скалярное произведение в координатной форме
20. Длина вектора (вывод)
21. Угол между векторами
22. Условие перпендикулярности векторов
23. Направляющие косинусы вектора
24. Определение векторного произведения векторов, его свойства
25. Векторное произведение ортов
26. Векторное произведение в координатной форме
27. Условие коллинеарности векторов
28. Применение векторного произведения в геометрии и физике
29. Смешанное произведение векторов, его применение
30. Смешанное произведение в координатной форме
31. Уравнение прямой с угловым коэффициентом
32. Общее уравнение прямой, его исследование

33. Уравнение прямой, проходящей через одну точку
34. Уравнение прямой, проходящей через две точки
35. Угол между прямыми на плоскости
36. Условие параллельности и перпендикулярности прямых
37. Общее уравнение плоскости. Нормальный вектор.
38. Уравнение плоскости в «отрезках»
39. Взаиморасположение двух плоскостей
40. Окружность: определение, каноническое уравнение, уравнение окружности со смещенным центром
41. Эллипс: определение, каноническое уравнение, эксцентриситет
42. Гипербола: определение, каноническое уравнение, асимптоты и эксцентриситет
43. Парабола: определение, каноническое уравнение
44. Функция одной переменной, ее область определения и множество значений
45. Способы задания функции
46. Понятие сложной функции
47. Предел функции.
48. Односторонние пределы
49. Теоремы о пределах
50. Бесконечно малые и бесконечно большие функции
51. Первый замечательный предел
52. Непрерывность функции в точке и на замкнутом интервале. Точки разрыва
53. Определение производной
54. Скорость изменения функции на отрезке и в точке
55. Физический смысл производной
56. Геометрический смысл производной
57. Уравнение касательной и нормали к кривой
58. Таблица производных.
59. Понятие первообразной.
60. Неопределенный интеграл, его свойства
61. Таблица интегралов.
62. Интегрирование по частям
63. Замена переменной при интегрировании

Задачи:

1. Найти: $\lim\limits_{x\to x_0}\dfrac{x^2-4}{x^2-9x+14}$ 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. $A(4;2;5)$, $B(0;7;2)$, $C(0;2;7)$

3 семестр

1. Знакочередующиеся ряды. Признак сходимости Лейбница

2. Абсолютная и условная сходимости
3. Свойства абсолютно сходящихся рядов
4. Функциональные ряды. Область сходимости ряда. Равномерная сходимость
5. Интервал и область сходимости степенного ряда
6. Основные свойства степенных рядов
7. Ряд Тейлора и ряд Маклорена. Сходимость рядов
8. Разложение в ряд элементарных функций
9. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям: вычисление значений функций
10. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям: вычисление интегралов
11. Ряд Фурье
12. Коэффициенты Фурье
13. Разложение функции в ряд Фурье
14. Определение функции двух переменных, ее область определения, множество значений
15. Геометрическое изображение функции двух переменных
16. Линии уровня
17. Предел и непрерывность функции двух переменных
18. Частные производные первого порядка функции двух переменных
19. Геометрическая интерпретация частных производных
20. Полный дифференциал
21. Производная сложной функции
22. Частные производные высших порядков
23. Экстремум функции двух переменных. Необходимые условия существования экстремума
24. Достаточные условия существования экстремума функции двух переменных
25. Скалярное поле, векторное поле
26. Производная по направлению
27. Градиент, его свойства и связь с производной по направлению
28. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла
29. Теорема существования двойного интеграла
30. Геометрический и механический смысл двойного интеграла
31. Свойства двойного интеграла
32. Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах
33. Вычисление двойных интегралов в полярных координатах
34. Вычисление площадей, объёмов, массы тела, моментов инерции
35. Задачи, приводящие к понятию тройного интеграла
36. Вычисление и применение тройных интегралов
37. Криволинейные интегралы первого рода
38. Криволинейные интегралы второго рода
39. Вычисление криволинейных интегралов

Задачи:

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

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 $P\left(2;2\right)$.

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

6. Вычислить $\iint_D (x^2+y)dxdy$, если $D: y=x^2, x=y^2$.

Перечень вопросов и заданий для подготовки к зачёту
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики

2 семестр

1. Изображение комплексных чисел. Модуль и аргумент
2. Тригонометрическая форма комплексного числа
3. Показательная форма комплексного числа
4. Действия над комплексными числами.
5. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла
6. Определенный интеграл как предел интегральной сумы
7. Геометрический и механический смысл определенного интеграла
8. Основные свойства определенного интеграла
9. Формула Ньютона-Лейбница.
10. Интегрирование по частям в определённом интеграле
11. Замена переменной в определённом интеграле
12. Несобственные интегралы по бесконечному интервалу, от неограниченных функций по конечному интервалу.
13. Вычисление площадей плоских фигур в декартовых координатах
14. Вычисление площадей плоских фигур в полярных координатах
15. Длина дуги плоской кривой.
16. Вычисление объема тела по известным поперечным сечениям
17. Вычисление объема тела вращения
18. Понятие о дифференциальных уравнениях
19. Задача Коши
20. Дифференциальные уравнения с разделёнными переменными
21. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными
22. Понятие однородной функции
23. Однородные дифференциальные
24. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка
25. Уравнения Бернулли
26. Диф. уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка
27. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка
28. Определитель Вронского.
29. Понятие о линейно независимых решениях
30. Теорема о структуре общего решения
31. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами: общий вид уравнения, характеристическое уравнение
32. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами
33. Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда
34. Свойства сходящихся рядов
35. Необходимое условие сходимости знакоположительных рядов

36. Достаточные условия сходимости знакоположительных рядов: признак сравнения
37. Достаточные условия сходимости знакоположительных рядов: признак Даламбера
38. Достаточные условия сходимости знакоположительных рядов: интегральный признак Коши

Задачи:

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: $y'' + 4y' + 4y = 0 \quad y(0) = 1, \quad y'(0) = 2.$
3. Решить уравнение: $y' + 2y = xe^{-2x}$.
4. Исследовать сходимость ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^{n+1}}$.
5. Вычислить: $\int_{-2}^{0} xe^{-\frac{x}{2}} dx$
6. Найти общее решение дифференциального уравнения.
$y'' + 8y' = 8x$

Примерный тест для итогового тестирования
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов естественных наук и математики

1 семестр

Задача 1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} -2 & 3 \\ 4 & 0 \\ -5 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 4 \\ -5 & 1 & -3 \end{pmatrix}$. Найти $A \cdot B$

а) $A \cdot B = \begin{pmatrix} -17 & 3 \\ 4 & 0 \\ -10 & 1 \end{pmatrix}$ б) $A \cdot B = \begin{pmatrix} -17 & 3 & -17 \\ 4 & 0 & 16 \end{pmatrix}$ в) $A \cdot B = \begin{pmatrix} -17 & 3 & -17 \\ 4 & 0 & 16 \\ -10 & 1 & -23 \end{pmatrix}$

Задача 2. Вычислить определитель: $\Delta = \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 5 & 3 \\ 3 & 4 & 3 \end{vmatrix}$

а) -8 б) 8; в) 12

Задача 3. Решить систему уравнений: $\begin{cases} 2x+3y=23 \\ 4x-y=11 \end{cases}$

а) $\{4;-5\}$; б) $\{-4;5\}$; в) $\{4;5\}$

Задача 4. Определить угол между векторами $\bar{a}=-\bar{i}+\bar{j}$ и $\bar{b}=\bar{i}-2\bar{j}+2\bar{k}$

а) 45^0; б) 135^0; в) 30^0

Задача 5. Даны точки $A(1,2,0)$, $B(3,0,-3)$, $C(5,2,6)$. Вычислить площадь треугольника ABC.

а) 8; б) 14; в) 13

Задача 6. Вычислить объём пирамиды, заданной вершинами $A(-1,2,3), B(0,3,4), C(2,0,1), D(3,4,0)$

а) $\frac{24}{2}$; б) 25; в) $\frac{24}{6}$

Задача 7. Написать уравнение прямой, проходящей через точки $A(-1,3), B(4,-2)$.

а) $x-y-2=0$; б) $x+y+2=0$; в) $x+y-2=0$

Задача 8. Найти $\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{x^3-1}{x^2-5x+4}$

а) -1; б) не определен; в) ∞

Задача 9: Вычислить производную функции: $y=\dfrac{3x+\sin x}{\cos x-10}$

а) $y'=\dfrac{3+\cos x}{\sin x}$; б) $y'=\dfrac{\cos 2x-3x\sin x-7\cos x-30}{(\cos x-10)^2}$; в) $y'=\dfrac{3x\sin x-7\cos x-29}{(\cos x-10)^2}$

Задача 10. Найти $\int\left(\frac{2}{\sqrt[3]{x}}+3x^2-\sqrt[4]{x^3}\right)dx$

а) $2\sqrt[3]{x^2}+\frac{x^3}{3}-\frac{4\sqrt[4]{x^7}}{7}+C$; б) -: $3\sqrt[3]{x^2}-x^3-4\sqrt[4]{x^7}+C$; в) $3\sqrt[3]{x^2}+x^3-\frac{4\sqrt[4]{x^7}}{7}+C$

2 семестр

Задача 1. Найти значение выражения $(z_1+2z_2)\cdot z_3$, если $z_1=2+3i$; $z_2=3+2i$; $z_3=5-2i$.

в алгебраической форме.

а) $-54+19i$; б) $54+19i$; в) $56+21i$

Задача 2. Для комплексного числа $z=-\sqrt{3}+i$ тригонометрическая форма имеет вид?

а) $z=2\left(\cos\frac{5\pi}{6}+i\sin\frac{5\pi}{6}\right)$; б) $z=\sqrt{3}\left(\cos\frac{5\pi}{6}+i\sin\frac{5\pi}{6}\right)$; в) $z=\sqrt{2}\left(\cos\frac{5\pi}{6}+i\sin\frac{5\pi}{6}\right)$

Задача 3. Вычислить интеграл $\int_1^2\left(5x^4-9x^2+1\right)dx$

а) 11; б) -11; в) 15

Задача 4. Назвать интеграл, равный нулю

а) $\int_0^1 x^2dx$; б) $\int_{-2}^0\left(1-x\right)\,dx$; в) $\int_{-3}^3 x^3dx$.

Задача 5. Вычислить интеграл $\int_0^{e^3}\frac{dx}{x\sqrt{1+\ln x}}dx$

а) -2; б) 2; в) $\frac{1}{2}$.

Задача 6. Найти общее решение дифференциального уравнения: $y'=\left(2x-1\right)ctgy$

а) $\ln\left|\cos y\right|=x-x^2+C$; б) $\ln\left|\sin y\right|=x-x^2+C$; в) $\ln\left|\cos y\right|=x-2x^2$

Задача 7. Порядок дифференциального уравнения $3y''-y'=x^5$ равен:

а) 5; б) 2; в) 1

Задача 8. Укажите дифференциальное уравнение первого порядка

а) $\left(2x+6\right)=\frac{y''}{y'}$;

б) $2y\sqrt{x}=y$;

в) $\frac{3dy}{y}=\sqrt{x}\,dx$;

г) $\frac{x}{y'}=\ln y$.

а) а; б; б) в; г; в) а; в

Задача 9. Общий интеграл дифференциального уравнения $\frac{dy}{y^2}=x\,dx$ имеет вид:

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

Задача 10. Найдите решение задачи Коши, если $y'=2x+1,\ y\left(1\right)=3$

а) $y'=2x+7$; б) $y=x^2+x+1$; в) $y=x^2+x-10$.

3 семестр

Задача1. Найти частные производные функции $z=\frac{y}{x}$

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

Задача 2. Найти частные производные функции $z=\frac{xy}{x+y}$

а) $\frac{y^2}{(x+y)^2};\quad \frac{x^2}{(x+y)^2};$ б) $-\frac{y^2}{(x+y)^2};\quad \frac{x^2}{(x+y)^2};$ в) $\frac{y^2}{(x+y)^2};\quad -\frac{x^2}{(x+y)^2}$

Задача 3. Найти полный дифференциал функции $z=xy$

а) $dz=ydx-xdy;$ б) $dz=ydx+xdy;$ в) $dz=y^2dx+x^2dy$

Задача 4. Найти градиент функции $z=4-x^2-y^2$ в точке $M(1;2)$

а) $\overline{grad\ z}=-2\bar{i}+4\bar{j};$ б) $\overline{grad\ z}=\{-2;-4\};$ в) $\overline{grad\ z}=2\bar{i}-4\bar{j}$

Задача 5. Найти $\left|\overline{grad\ z}\right|$ функции $u=xyz$ в точке $M(3;-1;2)$

а) $\frac{1}{7};$ б) -7; в) 7

Задача 6. Задана функция $z=arctg\frac{x+y}{x}$. Ее смешанной производной $\frac{\partial^2 z}{\partial x\partial y}$ будет

а) $\frac{\partial^2 z}{\partial x\partial y}=\frac{y^2-2x^2}{\left(2x^2+2xy+y^2\right)^2};$ б) $\frac{\partial^2 z}{\partial x\partial y}=\frac{y^2-2x^2}{\left(2x^2+2xy\right)^2};$ в) $\frac{\partial^2 z}{\partial x\partial y}=\frac{y^2-2x^2}{\left(2x^2+y^2\right)^2}$

Задача 7. Найти экстремум функции $z=x^2+y^2+xy-4x-5y$

а) $z_{\min}(1;2)=-7;$ б) $z_{\max}(1;2)=7;$ в) экстремума нет

Задача 8. Указать область интегрирования

$$\int_1^2 dx\int_{-1}^3 f(x,y)\,dy$$

а) трапеция; б) прямоугольник; в) квадрат

Задача 9. Вычислить интеграл

$$\int_0^{\ln 2} dx\int_x^{2x} e^{x+y}dy$$

а) $-\frac{5}{6};$ б) $\frac{5}{6};$ в) $\frac{5}{8}$

Задача 10. Вычислить интеграл $\iint\limits_D xy\,dxdy$ по области $D: 3\le x\le 5,\quad 0\le y\le 1$

а) 4; б) -4; в) $\frac{1}{4}$