

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 28.03.2025
15:18:07
Идентификатор программы: 666417e964175886cf0626a198149ad36

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Стерлитамакский филиал

Колледж

Рабочая программа дисциплины

дисциплина

ЕН.01 Математика

Математический и общий естественнонаучный цикл, обязательная часть

цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

специальность

15.02.10

Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

код

наименование специальности

квалификация

Техник-мехатроник

Год начала подготовки

2023

Разработчик (составитель)

преподаватель первой категории

Кучер А.М.

ученая степень, ученое звание,
категория, Ф.И.О.

Стерлитамак 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	3
1.1. Область применения рабочей программы	3
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	3
1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы	3
2.2. Тематический план и содержание дисциплины	5
3. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ПРАКТИЧЕСКОГО ОПЫТА, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ.....	9
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	9
4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	9
4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	9
4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)	9
4.3.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	10
ПРИЛОЖЕНИЕ № 1	11
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	14

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС для специальности: 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение), для обучающихся очной формы обучения.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к математическому и общему естественнонаучному циклу. Дисциплина реализуется в рамках обязательной части.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.	- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	- основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики; - основы интегрального и дифференциального исчисления.
ПК 1.2. Осуществлять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения.	- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности	- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ; - основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности; - основы интегрального и дифференциального исчисления.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
Объем образовательной программы	74
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем	62
в том числе:	

лекции (уроки)	18
в форме практической подготовки (если предусмотрено)	*
практические занятия	44
в форме практической подготовки (если предусмотрено)	*
лабораторные занятия	
в форме практической подготовки (если предусмотрено)	*
Консультации	2
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	4
Промежуточная аттестация в форме итоговой контрольной работы в 3 семестре	
Промежуточная аттестация в форме экзамена в 4 семестре	6

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2	3	4
3 семестр			
Раздел 1. Теория комплексных чисел		16/1	
Тема 1.1 Понятие комплексного числа и его геометрическая интерпретация	Содержание учебного материала 1. Определение комплексного числа. Примеры 2. Определение комплексно-сопряженного числа. Примеры 3. Геометрическая интерпретация комплексного числа 4. Модуль или абсолютная величина комплексного числа 5. Аргумент комплексного числа	2	ОК 01, ОК 02
Тема 1.2 Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа	Содержание учебного материала 1. Алгебраическая форма комплексного числа. Примеры. 2. Тригонометрическая форма комплексного числа. Примеры. 3. Показательная форма комплексного числа. Примеры.	2	ОК 01, ОК 02
Тема 1.3 Действия над комплексными числами в алгебраической форме	Практическое занятие 1. Задачи на выполнение суммы и вычитания комплексных чисел 2. Задачи на выполнение произведения и деления комплексных чисел 3. Задачи на выполнение возведение в степень комплексных чисел	2	ОК 01, ОК 02
Тема 1.4 Действия над комплексными числами в тригонометрической форме	Практическое занятие 1. Умножение комплексных чисел в тригонометрической форме 2. Деление комплексных чисел в тригонометрической форме 3. Возведение в степени комплексных чисел в тригонометрической форме 4. Примеры на составление тригонометрической формы комплексного числа	2	ОК 01, ОК 02
Тема 1.5 Действия над комплексными числами в показательной форме. Формула Эйлера	Практическое занятие 1. Действия над комплексными числами в показательной форме 2. Действия над комплексными числами, заданными в тригонометрической форме	2	ОК 01, ОК 02
Тема 1.6 Уравнения в комплексных числах	Практическое занятие 1. Решение линейных уравнений в комплексных числах. 2. Решение степенных уравнений в комплексных числах. 3. Формула Муавра-Лапласа.	2	ОК 01, ОК 02
Тема 1.7 Вычисление значений выражений с комплексными числами	Практическое занятие 1. Упражнения на умножение комплексных чисел в тригонометрической форме 2. Упражнения на деление комплексных чисел в показательной форме 3. Упражнения на возведение в степени комплексных чисел в тригонометрической форме	2	ОК 01, ОК 02
	Самостоятельная работа	1	

	Решить задачи		
Тема 1.8 Контрольная работа № 1	Контрольная работа № 1	2	ОК 01, ОК 02
Раздел 2. Основы линейной алгебры		20/1	
Тема 2.1 Матрицы	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Основные сведения о матрицах 2. Виды матриц 3. Операции над матрицами	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
Тема 2.2 Действия над матрицами	<i>Практическое занятие</i> 1. Умножение матрицы на число 2. Сложение и вычитание матриц 3. Умножение матриц 4. Возведение в степень 5. Транспонирование матрицы 6. След матрицы. Самостоятельная работа №2 «Операции над матрицами»	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
Тема 2.3 Определители	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Определители квадратных матриц. 2. Виды определителей 3. Правила вычисления определителей 2-го и 3-го порядков Самостоятельная работа №3 «Вычисление определителей»	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
Тема 2.4 Нахождение определителей второго, третьего и четвертого порядков	<i>Практическое занятие</i> 1. Определители 4-го порядка матриц 2. Алгебраические дополнения и миноры 3. Свойства определителей	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
Тема 2.5 Нахождение обратной матрицы. Решение матричного уравнения	<i>Практическое занятие</i> 1. Определение обратной матрицы. 2. Необходимое и достаточное условие ее существования 3. Алгоритм вычисления элементов обратной матрицы 4. Матричное уравнение	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
Тема 2.6 Нахождение ранга матрицы	<i>Практическое занятие</i> 1. Элементарные преобразования над матрицами 2. Алгоритм вычисления ранга матрицы 3. Линейная независимость векторов. Базис 4. Вычисление дополнительных миноров 5. Вычисление элементов обратной матрицы через определители 6. Приведение матрицы к ступенчатому виду 7. Нахождение ранга матрицы	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
Тема 2.7 Системы линейных алгебраических уравнений	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Основные понятия и определения 2. Метод обратной матрицы 3. Формулы Крамера, метод Гаусса	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
Тема 2.8	<i>Практическое занятие</i>	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2

Решение СЛАУ методом Гаусса и Крамера	4. Алгоритм решения СЛАУ методом Гаусса 5. Формулы Крамера Самостоятельная работа №4 «Решение СЛАУ»		
	<i>Самостоятельная работа</i> Решить задачи	1	
Тема 2.9 Контрольная работа №2	1. Действия над матрицами 2. Решений СЛАУ	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
Тема 2.10 Итоговая контрольная работа	1. Задания с комплексными числами 2. Действия над матрицами 3. Решений СЛАУ	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
4 семестр			
Раздел 3. Основы дифференциального исчисления		12/1	
Тема 3.1 Производная функции	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Задачи, приводящие к понятию производной. 2. Определение производной функции. 3. Непрерывность дифференцируемых функций. 4. Теоремы дифференцирования. 5. Производные элементарных функций. Самостоятельная работа №5 «Нахождение производной»	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
Тема 3.2 Применение правил дифференцирования для нахождения производных	<i>Практическое занятие</i> 1. Теоремы дифференцирования. 2. Нахождение производных сложных функций.	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
Тема 3.3 Вычисление производных высших порядков	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Производные высших порядков 2. Применение формулы Лейбница для нахождения производной функции высших порядков	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
Тема 3.4 Исследование функции с помощью производной	<i>Практическое занятие</i> 1. Нахождение промежутков возрастания и убывания функции с помощью производной первого порядка. 2. Нахождение промежутков выпуклости вогнутости, точек перегиба с помощью производной второго порядка.	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
	<i>Самостоятельная работа</i> Решить задачи	1	
Тема 3.5 Производная и ее приложения	<i>Практическое занятие</i> 1. Геометрические приложения производной 2. Механические приложения производной Решение задач	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
Тема 3.6 Контрольная работа №3	Контрольная работа №3	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
Раздел 4. Основы интегрального исчисления		14/1	
Тема 4.1	<i>Содержание учебного материала</i>	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2

Первообразная. Неопределенный интеграл	1. Понятие первообразной. 2. Основные свойства первообразной. 3. Определение неопределенного интеграла, примеры. 4. Основные свойства неопределенного интеграла.		
Тема 4.2 Основные методы интегрирования. Метод подстановки.	<i>Содержание учебного материала</i> 1. Непосредственное интегрирование. 2. Примеры интегрирования функций. 3. Метод подстановки.	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
Тема 4.3 Основные методы интегрирования. Метод неопределенных коэффициентов	<i>Практическое занятие</i> 1. Метод неопределенных коэффициентов. Примеры.	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
	<i>Самостоятельная работа</i> Решить задачи	1	
Тема 4.4 Основные методы интегрирования. Метод интегрирования по частям	<i>Практическое занятие</i> 1. Метод интегрирования по частям. Примеры.	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
Тема 4.5 Нахождение неопределенных интегралов	<i>Практическое занятие</i> 1. Определение метода нахождения неопределенного интеграла 2. Применение метода 3. Проверка правильности результата интегрирования. <i>Самостоятельная работа №6 «Нахождение неопределенных интегралов»</i>	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
Тема 4.6 Определенный интеграл и его свойства	<i>Практическое занятие</i> 1. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла 2. Определенный интеграл как предел суммы 3. Формула Ньютона-Лейбница 4. Основные свойства определенного интеграла	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
Тема 4.7 Контрольная работа №4	Контрольная работа №4	2	ОК 01, ОК 02, ПК 1.2
Консультации		2	
Экзамен		6	
Всего:		74	

3. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, ИМЕНИА ПРАКТИЧЕСКОГО ОПЫТА, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) - комплект методических и контрольных материалов, используемых при проведении текущего контроля освоения результатов обучения и промежуточной аттестации. ФОС предназначен для контроля и управления процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и компетенций, определенных во ФГОС (Приложение № 2).

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Аудитория № 6. Учебная аудитория для проведения: лекционных, семинарских, практических занятий, уроков, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования (выполнения курсовых работ)

Учебная мебель, доска.

Аудитория № 144. Читальный зал. Помещение для самостоятельной работы обучающихся.

Учебная мебель, компьютеры.

4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

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

Основная учебная литература:

1. *Кремер, Н. Ш.* Математика для колледжей : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, О. Г. Константинова, М. Н. Фридман ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 10-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 346 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05640-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/409967>.
2. Высшая математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Хрипунова [и др.] ; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/414930>.

Дополнительная учебная литература:

1. *Баврин, И. И.* Математика для технических колледжей и техникумов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 397 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08026-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/434618>.

4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№	Наименование электронной библиотечной системы	Срок действия документа
1	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 223/596 от 04.03.2021	С 04.03.2021 по 03.03.2022
2	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № 1132 от 23.09.2020	С 01.10.2020 по 30.09.2021
3	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 1130 от 28.09.2020	С 01.10.2020 по 30.09.2021
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № 1131 от 28.09.2020	С 01.10.2020 по 30.09.2021
5	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.	бессрочный
6	Договор на доступ к электронным научным периодическим изданиям между БашГУ и РУНЭБ № 1512 от 26.11.2020	С 01.01 2021 по 21.12.2021
7	Договор на БД периодических изданий между БашГУ и «ИВИС» № 122-П/632 от 16.06.2020	С 01.07.2020 по 30.06.2021
8	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019	С 11.06.2019 по 10.06.2024

№	Адрес (URL)	Описание страницы
1.	http://fcior.edu.ru/	Информационные, тренировочные и контрольные материалы
2.	http://school-collection.edu.ru/	Единая коллекции цифровых образовательных ресурсов

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

Наименование программного обеспечения
Windows 7 Professional
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePackNoLevelAcadm

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Стерлитамакский филиал

Колледж

Календарно-тематический план

по дисциплине ***ЕН.01 Математика***

специальность	
<i>15.02.10</i>	<i>Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)</i>
код	наименование специальности
квалификация	
<i>Техник-мехатроник</i>	

Разработчик (составитель)

преподаватель первой категории

Кучер А.М.

ученая степень, ученое звание,
категория, Ф.И.О.

Стерлитамак 2023

3 семестр

№ п/п	Наименование разделов и тем	Кол-во часов	Календарные сроки изучения (план)	Вид занятия	Домашнее задание
Раздел 1. Теория комплексных чисел					
1	Понятие комплексного числа и его геометрическая интерпретация	2/2	Сентябрь	Лекция	Учить конспект
2	Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексного числа	2/4	Сентябрь	Урок	Решить задачи
3	Действия над комплексными числами в алгебраической форме	2/6	Сентябрь	Практическое занятие	Решить задачи
4	Действия над комплексными числами в тригонометрической форме	2/8	Сентябрь	Практическое занятие	Решить задачи
5	Действия над комплексными числами в показательной форме. Формула Эйлера	2/10	Сентябрь	Практическое занятие	Решить задачи
6	Уравнения в комплексных числах	2/12	Октябрь	Практическое занятие	Решить задачи
7	Вычисление значений выражений с комплексными числами	2/14	Октябрь	Практическое занятие	Решить задачи
8	Контрольная работа № 1	2/16	Октябрь		Повторить пройденный материал
Раздел 2. Основы линейной алгебры					
9	Матрицы	2/18	Октябрь	Урок	Учить конспект
10	Действия над матрицами	2/20	Ноябрь	Практическое занятие	Решить задачи
11	Определители	2/22	Ноябрь	Урок	Учить конспект
12	Нахождение определителей второго, третьего и четвертого порядков	2/24	Ноябрь	Практическое занятие	Решить задачи
13	Нахождение обратной матрицы. Решение матричного уравнения	2/26	Ноябрь	Практическое занятие	Решить задачи
14	Нахождение ранга матрицы	2/28	Ноябрь	Практическое занятие	Решить задачи
15	Системы линейных алгебраических уравнений	2/30	Декабрь	Урок	Решить задачи
16	Решение СЛАУ методом Гаусса и Крамера	2/32	Декабрь	Практическое занятие	Решить задачи
17	Контрольная работа №2	2/34	Декабрь		Повторить пройденный материал
18	Итоговая контрольная работа	2/36	Декабрь		

4 семестр

Раздел 3. Основы дифференциального исчисления					
19	Производная функции	2/38	Январь	Урок	Решить задачи
20	Применение правил дифференцирования для нахождения производных	2/40	Январь	Практическое занятие	Решить задачи
21	Вычисление производных высших порядков	2/42	Февраль	Урок	Решить задачи
22	Исследование функции с помощью производной	2/44	Февраль	Практическое занятие	Решить задачи
23	Производная и ее приложения	2/46	Февраль	Практическое занятие	Решить задачи

24	Контрольная работа №3	2/48	Март		Повторить пройденный материал
Раздел 4. Основы интегрального исчисления					
25	Первообразная. Неопределенный интеграл	2/50	Март	Урок	Решить задачи
26	Основные методы интегрирования. Метод подстановки.	2/52	Март	Урок	Решить задачи
27	Основные методы интегрирования. Метод неопределенных коэффициентов	2/54	Апрель	Практическое занятие	Решить задачи
28	Основные методы интегрирования. Метод интегрирования по частям	2/56	Апрель	Практическое занятие	Решить задачи
29	Нахождение неопределенных интегралов	2/58	Май	Практическое занятие	Решить задачи
30	Определенный интеграл и его свойства	2/60	Май	Практическое занятие	Решить задачи
31	Контрольная работа №4	2/62	Июнь		Повторить пройденный материал
Экзамен					
Всего часов		62			

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Стерлитамакский филиал

Колледж

Фонд оценочных средств

по дисциплине

ЕН.01 Математика

Математический и общий естественнонаучный цикл

цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

специальность

15.02.10

Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

код

наименование специальности

квалификация

Техник-мехатроник

Разработчик (составитель)

преподаватель первой категории

Кучер А.М.

ученая степень, ученое звание,
категория, Ф.И.О.

Стерлитамак 2023

I Паспорт фондов оценочных средств

1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проверки результатов освоения дисциплины «Математика», входящей в состав программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение). Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем 62 часа, самостоятельная работа – 4 часа, консультации – 2 часа, экзамен – 6 часов.

2. Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины

ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения дисциплины в соответствии с ФГОС специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям) и рабочей программой дисциплины «Математика»:

умения:

- решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.

знания:

- значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ;
- основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;
- основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;
- основы интегрального и дифференциального исчисления.

Вышеперечисленные умения, знания направлены на формирование у обучающихся следующих **общих и профессиональных компетенций**:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ПК 1.2. Осуществлять настройку и конфигурирование программируемых логических контроллеров и микропроцессорных систем в соответствии с принципиальными схемами подключения.

3 Формы контроля и оценки результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений и формирующихся общих и профессиональных компетенций в рамках освоения дисциплины.

В соответствии с учебным планом специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям), рабочей программой дисциплины «Математика» предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

3.1 Формы текущего контроля

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения дисциплины в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- выполнение практических работ,
- проверка выполнения контрольных работ.

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, решение задач.

Выполнение и защита практических работ. Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают

умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, учатся использовать формулы, и применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Список практических работ:

- Практическая работа №1 «Действия над комплексными числами в алгебраической форме»
- Практическая работа №2 «Действия над комплексными числами в тригонометрической форме»
- Практическая работа №3 «Действия над комплексными числами в показательной форме. Формула Эйлера»
- Практическая работа №4 «Уравнения в комплексных числах»
- Практическая работа №5 «Вычисление значений выражений с комплексными числами»
- Практическая работа № 6 «Действия над матрицами»
- Практическая работа №7 «Нахождение определителей второго, третьего и четвертого порядков»
- Практическая работа №8 «Нахождение обратной матрицы. Решение матричного уравнения»
- Практическая работа №9 «Нахождение ранга матрицы»
- Практическая работа №10 «Решение СЛАУ методом Гаусса и Крамера»
- Практическая работа №11 «Применение правил дифференцирования для нахождения производных»
- Практическая работа №12 «Исследование функции с помощью производной»
- Практическая работа №13 «Производная и ее приложения»
- Практическая работа №14 «Основные методы интегрирования. Метод неопределенных коэффициентов»
- Практическая работа №15 «Основные методы интегрирования. Метод интегрирования по частям»
- Практическая работа №16 «Нахождение неопределенных интегралов»
- Практическая работа №17 «Определенный интеграл и его свойства»

Содержание, этапы проведения и критерии оценивания практических работ представлены в методических указаниях по проведению практических работ.

Практическая работа №1

«Действия над комплексными числами в алгебраической форме»

Задание 1.

Найти комплексное число z из равенства $2 + 3i = z + 4 + i$.

Задание 2.

Найти произведение комплексных чисел $z_1 = 3 + 2i$ и $z_2 = -1 - i$.

Задание 3.

Найти частное от деления комплексного числа $z_1 = \frac{1}{2} - 3i$ на число $z_2 = 2 + \frac{1}{3}i$.

Задание 4.

Найти i^{59} .

Задание 5.

Вычислите

$$a) \left(-\frac{1}{2} + \frac{i\sqrt{3}}{2} \right)^2; \quad б) \left(-\frac{1}{2} + \frac{i\sqrt{3}}{2} \right)^4.$$

Примерные задания для самостоятельной работы № 1

«Действия над комплексными числами»

Вариант 1.

1. Даны комплексные числа z_1, z_2 . Найти $z_1 \pm z_2$, $z_1 \cdot z_2$, $\frac{z_1}{z_2}$: $z_1 = 15 + 8i$, $z_2 = 4 - 3i$.
2. Представить число $z = 3 - 4i$ в тригонометрической форме.
3. Решить квадратное уравнение $x^2 - x + 1 = 0$.
4. Найти действительные числа x и y из уравнения $(3 + i)x - 2(1 + 4i)y = -2 - 4i$.

Вариант 2

1. Даны комплексные числа z_1, z_2 . Найти $z_1 \pm z_2$, $z_1 \cdot z_2$, $\frac{z_1}{z_2}$: $z_1 = 9 - 3i$, $z_2 = 1 + 7i$.
2. Представить число $z = 2 + 3i$ в тригонометрической форме.
3. Решить квадратное уравнение $2x^2 + x + 1 = 0$.
4. Найти действительные числа x и y из уравнения $(1 + 2i)x - 3(1 - 2i)y = 1 + i$.

Практическая работа №2

«Действия над комплексными числами в тригонометрической форме»

Задание 1.

Дано $z_1 = 2(\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ)$ и $z_2 = 3(\cos 120^\circ + i \sin 120^\circ)$. Вычислить $z_1 \cdot z_2$.

Задание 2.

Дано $z_1 = 3(\cos 30^\circ + i \sin 30^\circ)$ и $z_2 = 2(\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ)$. Вычислить $\frac{z_1}{z_2}$.

Задание 3.

Выразите $\sin 4\varphi$ и $\cos 4\varphi$ через $\sin \varphi$ и $\cos \varphi$.

Задание 4.

Дано $z_1 = \sqrt{2}\left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3}\right)$ и $z_2 = \sqrt{3}\left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6}\right)$. Найдите а) $z_1 \cdot z_2$; б) $\frac{z_1}{z_2}$; в) z_1^3 ; г) $\sqrt{z_1}$; д) $\overline{z_1 \cdot z_2}$; е) $\left(\frac{z_1}{z_2}\right)$.

Задание 5.

Вычислите: $(1 + i)^6$.

Практическая работа №3

«Действия над комплексными числами в показательной форме. Формула Эйлера»

Задание 1.

Переведите числа в показательную форму и выполните умножение.

Дано $z_1 = 2(\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ)$ и $z_2 = 3(\cos 120^\circ + i \sin 120^\circ)$. Вычислить $z_1 \cdot z_2$.

Задание 2.

Переведите числа в показательную форму и выполните деление.

Дано $z_1 = 3(\cos 30^\circ + i \sin 30^\circ)$ и $z_2 = 2(\cos 60^\circ + i \sin 60^\circ)$. Вычислить $\frac{z_1}{z_2}$.

Задание 3.

Переведите числа в показательную форму и выполните деление.

$z = 2 - 2i$, $n = 6$. Найти все значения z^n .

Практическая работа №4
«Уравнения в комплексных числах»

Задание 1.

Найдите x и y из уравнения

1) $(1+2i)x + (3-5i)y = 1-3i$, $x, y \in R$.

2) $(1-3i)x + (4+5i)y = 1+3i$, $x, y \in R$.

Задание 2.

Решите квадратные уравнения:

а) $x^2 + x + 1 = 0$; б) $x^2 - x + 1 = 0$; в) $x^2 + 1 = 0$; г) $2x^2 + 3 = 0$.

Задание 3.

Решите уравнения:

а) $x^3 = 8$; б) $x^4 = -16$.

Практическая работа №5
«Вычисление значений выражений с комплексными числами»

Задание 1.

Даны числа $z_1 = 2 + 3i$ и $z_2 = 1 - 2i$. Найдите числа: а) $z_1 + z_2$; б) $z_1 - z_2$; в) $z_1 \cdot z_2$;

г) $\frac{z_1}{z_2}$.

Задание 2.

Дано: $z = 2 + i$. Найдите z^n , если $n = 2, 3, 4$.

Задание 3.

Найдите x и y из уравнения $(1+2i)x + (3-5i)y = 1-3i$, $x, y \in R$.

Задание 4.

Найдите комплексно-сопряженные числа для следующих чисел и постройте их на комплексной плоскости:

а) $z = 3 - 2i$; б) $z = -2 - i$; в) $z = 5i$; г) $z = i$; д) $z = 6$.

Задание 5.

Вычислите

а) $\frac{(2-2i)(3+4i)-6i}{i+1}$; б) $\frac{(2+2i)(6-i)+1}{(2i+1)^3}$.

Практическая работа
№6 «Действия с матрицами»

Задание 1.

Вычислить произведение матриц AB , где $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 2 \\ 3 & 1 & 0 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ 5 & 1 & 4 \\ -2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.

Задание 2.

Найти произведения матриц AB и BA , где $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & 3 & 2 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 1 & 5 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$.

Задание 3.

Найти A^2 , где $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$.

Задание 4.

Вычислить значение многочлена $f(x) = 2x^2 - 5x + 3$ от матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$.

Задание 5.

Найти матрицу $C = A^T - 3B$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 5 & 6 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$.

Задание 6.

Найти матрицу A^n и ее след: $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$; $n = 3$.

Примерные задания для самостоятельной работы № 2 «Операции над матрицами»

Вариант 1.

1. Найти матрицу $C = -2A + 3B$.

$$\text{а) } A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & -4 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}. \quad \text{б) } A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 3 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

2. Вычислить матрицу $D = (A \cdot B)^T + C^2$ и найти ее след.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 0 & 5 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}.$$

3. Найти значение многочлена $f(x)$ от матрицы A :

$$f(x) = x^2 - 2x + 1; \quad A = \begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

4. Возведите матрицу A из задания 3 в куб, и найдите определитель результата, т.е. $|A^3|$ —?

Вариант 2.

1. Найти матрицу $C = -2A + 3B$.

$$\text{а) } A = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -4 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}. \quad \text{б) } A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & -2 & 0 \\ 3 & 2 & -1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

2. Вычислить матрицу $D = (A \cdot B)^T + C^2$ и найти ее след.

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 2 \\ 2 & 1 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad C = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}.$$

3. Найти значение многочлена $f(x)$ от матрицы A :

$$f(x) = x^2 + 4x + 4; A = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}.$$

4. Возведите матрицу A из задания 3 в куб, и найдите определитель результата, т.е. $|A^3|$ —?

Практическая работа №7

«Нахождение определителей второго, третьего и четвертого порядков»

Вычислите определители:

1. $\begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 5 & 6 \end{vmatrix}$

2. $\begin{vmatrix} -3 & -4 \\ -1 & 6 \end{vmatrix}$

3. $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 3 & 4 & -2 \\ -4 & 0 & 1 \end{vmatrix}$

4. $\begin{vmatrix} -2 & 8 & 0 \\ 7 & 1 & 9 \\ -4 & 2 & 2 \end{vmatrix}$

5. $\begin{vmatrix} 1 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & -1 & 3 \\ 1 & -3 & 0 & 1 \\ 2 & 1 & 2 & 4 \end{vmatrix}$

6. $\begin{vmatrix} 0 & 4 & 1 & 2 \\ 2 & 1 & -3 & 1 \\ -4 & 2 & 0 & 1 \\ 4 & 1 & 3 & 0 \end{vmatrix}$

Примерные задания для самостоятельной работы № 3

«Вычисление определителей»

Вариант 1.

1. Вычислить произведение матриц A и B . Найти определитель произведения.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 5 & 1 & 2 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 2 \\ 3 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Вычислить определители третьего порядка:

$$\begin{vmatrix} -1 & 4 & 3 \\ 0 & 3 & -2 \\ 8 & -1 & 5 \end{vmatrix}$$

3. Вычислить определитель четвертого порядка:

$$\begin{vmatrix} 1 & -2 & 4 & 1 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \\ 2 & -4 & 0 & 2 \\ -1 & 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

Вариант 2.

1. Вычислить произведение матриц A и B . Найти определитель произведения.

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

2. Вычислить определители третьего порядка:

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 1 & -2 & 0 \\ -5 & 3 & 1 \end{vmatrix}$$

3. Вычислить определитель четвертого порядка:

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -2 & 3 & 0 & 1 \\ 3 & 4 & -1 & 2 \\ -1 & 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

Практическая работа №8 «Нахождение обратной матрицы. Решение матричного уравнения»

Найти обратную матрицу к заданной по формуле

$$A^{-1} = \frac{1}{|A|} \cdot A_{\text{доп}}^T$$

1 вариант $\begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & -2 & 3 \\ 4 & -1 & -3 \end{pmatrix}$	2 вариант $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -2 & 1 \\ 3 & 3 & 3 \end{pmatrix}$	3 вариант $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 1 & -2 & 3 \\ 4 & 1 & -4 \end{pmatrix}$
4 вариант $\begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & -2 & 3 \\ 4 & 1 & -3 \end{pmatrix}$	5 вариант $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 1 & -2 & 3 \\ 4 & 1 & -4 \end{pmatrix}$	6 вариант $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & -1 & 5 \\ 4 & 1 & -1 \end{pmatrix}$
7 вариант $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 1 & -2 & 3 \\ 4 & 1 & -4 \end{pmatrix}$	8 вариант $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & -1 & 5 \\ 4 & 1 & -1 \end{pmatrix}$	9 вариант $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 1 & -2 & 3 \\ 4 & 1 & -4 \end{pmatrix}$
10 вариант $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 \\ 1 & -1 & 6 \\ 4 & 1 & -1 \end{pmatrix}$	11 вариант $\begin{pmatrix} 2 & 2 & 1 \\ 1 & -3 & 3 \\ 7 & 1 & -3 \end{pmatrix}$	12 вариант $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 1 & -3 & 5 \\ 1 & 1 & -3 \end{pmatrix}$
13 вариант $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 3 \\ 1 & -3 & 5 \\ 2 & 1 & -2 \end{pmatrix}$	14 вариант $\begin{pmatrix} 2 & 1 & 2 \\ 1 & -2 & 3 \\ 4 & 1 & -3 \end{pmatrix}$	15 вариант $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & -2 & 1 \\ 3 & 3 & -3 \end{pmatrix}$

Практическая работа №9 «Нахождение ранга матрицы»

Найти ранг матрицы:

1 вариант 1. Найти ранг матрицы	2 вариант 1. Найти ранг матрицы
---	---

$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 & -6 \\ 4 & -6 & 2 & -2 \\ -2 & 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -6 \\ 1 & 6 & 2 & -2 \\ -2 & 8 & -1 & 4 \end{pmatrix}$
3 вариант 1. Найти ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & -6 \\ 1 & 6 & 2 & -2 \\ -2 & -4 & -6 & 12 \end{pmatrix}$	4 вариант 1. Найти ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 8 & 5 & 6 \\ 4 & -6 & 2 & -2 \\ 2 & 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$

Практическая работа №10
«Решение СЛАУ методами Гаусса и Крамера»

Задание 1.

Решить систему методом Гаусса, матричным способом и используя правило Крамера.

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 12 \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 3 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 3 \end{cases}$$

Задание 2.

Решить систему методом Гаусса, матричным способом и используя правило Крамера.

$$\begin{cases} 2x - y + z = 4 \\ x + 3y - z = 7 \\ 3x - y + 4z = 12 \end{cases}$$

Задание 3.

Решить систему методом Гаусса, матричным способом и используя правило Крамера.

$$\begin{cases} 2x + 3y - 4z = 3 \\ 3x - 4y + 2z = -5 \\ 2x + 7y - 5z = 13 \end{cases}$$

Примерные задания для самостоятельной работы № 4
«Решение СЛАУ»

Вариант 1

1. Решить систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ):

- а) методом Крамера; б) методом обратной матрицы;
в) методом Гаусса

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = -8 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = -3 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = -1 \end{cases}$$

Вариант 2

1. Решить систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ):

- а) методом Крамера; б) методом обратной матрицы;
в) методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 - x_3 = -6 \\ 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 = -5 \\ x_1 + x_2 + x_3 = -2 \end{cases}$$

Практическая работа №11

«Применение правил дифференцирования для нахождения производных»

Задание 1.

Найти производные функций:

а) $y = x^2 \cdot \sqrt[4]{x^3}$; б) $y = \frac{3}{x^2 + 1}$; в) $y = e^{4x}$; г) $y = \sqrt{1 + 2x}$

Задание 2.

Найти производную функции $y = f(x)$ и вычислить ее значение в точке $x = 1$

а) $y = x^3 \cdot (\sqrt{x} + 1)$; б) $y = 15 \cdot (x^4 - 1)$; в) $y = \frac{12}{x^2 + x + 1}$.

Задание 3.

Найти производные функций:

а) $y = (\sqrt{x} + 5)^3$; б) $y = \sqrt[3]{\frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}}$; в) $y = \frac{x^3 - 1}{\sqrt{x}}$.

Задание 4.

Найти производные функций:

а) $y = \sqrt{\ln + 1} + \ln(\sqrt{x} + 1)$; б) $y = \left(\frac{x^2 - 1}{x^2 + 1} \right)^4$; в) $y = x^3 \sin(\cos x)$.

Задание 5.

Найти производные второго порядка функций:

а) $y = x^3 - 4x^2 + 5x - 1$; б) $y = \sin^2 3x$; в) $y = x \ln(x + 1)$.

Примерные задания для самостоятельной работы №5

«Нахождение производных»

Вариант 1.

1. Найти производные функций:

а) $y = 5x^2 - 3x + 2$; б) $y = \frac{2}{x^3 - 1}$; в) $y = e^{3x}$; г) $y = \sqrt{2 - 3x}$

2. Найти производные функций, используя теоремы дифференцирования:

а) $y = x^2 \cdot \ln 3x$; б) $y = \frac{3x}{x^2 + 1}$.

3. Вычислить:

а) $y = \cos 3x + 2 \sin^2 x$; б) $y = 5^{3x} + \log_2 x$.

4. Найти третью производную функций ($y''' - ?$):

а) $y = \sin 2x$; б) $y = e^{2x}$

Вариант 2.

1. Найти производные функций:

а) $y = 3x^2 + 5x - 1$; б) $y = \frac{5}{x^2 + 1}$; в) $y = e^{4x}$; г) $y = \sqrt{1 + 7x}$

2. Найти производные функций, используя теоремы дифференцирования:

а) $y = x^3 \cdot \ln 2x$; б) $y = \frac{2x}{x^3 + 1}$.

3. Вычислить:

а) $y = \sin 2x - 3 \cos^2 x$;

б) $y = 2^{5x} + \log_3 x$.

4. Найти третью производную функций (y''' —?):

а) $y = \cos 3x$;

б) $y = e^{3x}$

Практическая работа №12 «Исследование функции с помощью производной»

Исследовать функцию с помощью производной

$$y = \frac{4x^2 - 2}{x - 3}.$$

1. Найдем область определения функции. Так как функция представляет собой дробь, а как, известно на ноль делить нельзя, то знаменатель не должен равняться 0.

Таким образом, x не равен 3.

Область определения $D(y) = (-\infty; 3) \cup (3; +\infty)$.

2. Найдем точки пересечения графика функции с осями координат.

С осью Оу при этом $x=0$, тогда $y=2/3$. Таким образом, $(0; 2/3)$ – точка пересечения с осью Оу.

С осью Ох при этом $y=0$, тогда $\frac{4x^2 - 2}{x - 3} = 0$, откуда $x = \pm \frac{1}{\sqrt{2}} = \pm \frac{\sqrt{2}}{2}$.

Самостоятельно выпишите две точки пересечения с осью Ох.

3. Найти промежутки возрастания/убывания функции, экстремумы функции. Для этого вычислим производную

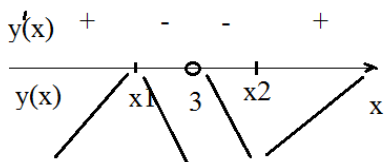
$$y' = \frac{4x^2 - 24x + 2}{(x - 3)^2}.$$

Решая уравнение $y' = 0$, находим точки подозрительные на экстремум $\frac{6 \pm \sqrt{14}}{2}$.

Пользуясь разложением квадратного трехчлена можно записать

$$y' = \frac{4 \left(x - \frac{6 - \sqrt{14}}{2} \right) \left(x - \frac{6 + \sqrt{14}}{2} \right)}{(x - 3)^2} = \frac{4(x - x_1)(x - x_2)}{(x - 3)^2}.$$

Сделаем следующий рисунок. На рисунке отметим точки подозрительные на экстремум, выколем точки, не вошедшие в область определения функции. Обратите внимание, что $x_1 < x_2$.



Таким образом, функция возрастает на промежутках $\left(-\infty; \frac{6 - \sqrt{14}}{2}\right)$ и

$\left(\frac{6 + \sqrt{14}}{2}; +\infty\right)$, а убывает на промежутках $\left(\frac{6 - \sqrt{14}}{2}; 3\right)$ и $\left(3; \frac{6 + \sqrt{14}}{2}\right)$.

Экстремумы

$$\max(y) = y\left(\frac{6-\sqrt{14}}{2}\right) \text{ и } \min(y) = y\left(\frac{6+\sqrt{14}}{2}\right)$$

Значения функций вычислить самостоятельно.

4. Найти промежутки выпуклости/вогнутости графика функции, точки перегиба. Для этого вычислим y'' и приравняем к нулю. Найденные точки – точки перегиба графика функции. При $f'' > 0$ функция выпукла вниз (или вогнута). При $f'' < 0$ функция выпукла вверх.

Вычисления провести самостоятельно.

5. Построим схематично график функции

Построение провести самостоятельно. Сначала проведем вертикальную асимптоту $x=3$ пунктирной линией. Затем отметим точки пересечения с осями координат, экстремумы функции и точки перегиба. Далее последовательно плавной линией соединяем все точки в направлении слева - направо. Теперь можно проверить построенный график функции с учетом промежутков возрастания/убывания, выпуклости/вогнутости графика функции.

1. Найти область определения функции
2. Найти точки пересечения графика функции с осями координат
3. Найти промежутки возрастания/убывания функции, экстремумы функции
4. Найти промежутки выпуклости/вогнутости графика функции, точки перегиба
5. Построить схематичный график функции

1 вариант $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 12x$	4 вариант $f(x) = x^3 - 3x^2 - 9x$
2 вариант $f(x) = 2x^3 - 9x^2 + 12x$	5 вариант $f(x) = x^3 - 6x^2 + 9x$
3 вариант $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 36x$	6 вариант $f(x) = 2x^3 - 15x^2 + 36x$
7 вариант $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 72x$	12 вариант $f(x) = x^3 + 3x^2 - 9x$
8 вариант $f(x) = 2x^3 - 15x^2 + 24x$	13 вариант $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 36x$
9 вариант $f(x) = x^3 + 3x^2 - 24x$	14 вариант $f(x) = 2x^3 + 9x^2 + 12x$
10 вариант $f(x) = 2x^3 + 15x^2 + 36x$	15 вариант $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 12x$
11 вариант $f(x) = x^3 + 6x^2 + 9x$	

«Производная и ее приложения»

Пример 1. Тело движется прямолинейно по заданному закону $S(t) = 3t^3 + 2t^2 + 5$.

- Найти мгновенную скорость тела в момент времени $t_0 = 1$ секунду.
- Найти ускорение тела в момент времени $t_1 = 2$ секунды.
- Найти, через сколько секунд от начала отсчета мгновенная скорость тела будет равна $v_0 = 44$ м/с.
- Найти, через сколько секунд от начала отсчета ускорение тела будет равно a_0 .

Решение:

а) Для нахождения скорости вычислим производную первого порядка $v(t) = S'(t) = 9t^2 + 4t$. Тогда мгновенная скорость через 1 секунду $v(1) = 13$ м/с.

б) Для нахождения ускорения вычислим вторую производную $a(t) = v'(t) = S''(t) = (9t^2 + 4t)' = 18t + 4$. Тогда через 2 секунды ускорение будет $a(2) = 40$ м/с².

с) Для определения времени, по истечении которого скорость тела будет равна 44 м/с необходимо решить уравнение $v(t) = 9t^2 + 4t = 44$. Получаем $t = 2$ секунды.

д) Для определения времени, по истечении которого ускорение тела будет равно 22 м/с² необходимо решить уравнение $a(t) = 18t + 4 = 22$. Остается найти t .

Пример 2. Составить уравнение касательной к графику функции $f(x) = \frac{5x-1}{3x+1}$ в точке (1;1).

Решение:

По условию задачи $x_0 = 1$ и $f(x_0) = f_0 = 1$. Уравнение касательной имеет вид $y = f(x_0) + f'(x_0)(x - x_0)$.

Таким образом, остается найти

$$f'(x) = \frac{8}{(3x+1)^2}$$

$$f'(1) = 0,5$$

Тогда уравнение касательной примет вид

$$y = 1 + 0,5(x - 1)$$

Умножим равенство на 2

$$2y = 2 + x - 1, \text{ откуда получим } 2y = x + 1.$$

Задание 1.

Дана кривая $y = \frac{x^2}{4} - x$. Составить уравнения касательных: а) в точках пересечения кривой с прямой $3x + 2y - 4 = 0$; б) параллельной и перпендикулярной этой прямой; в) проходящих через точку (2;-5).

Задание 2.

Найти производную функции $y' = \frac{1}{2}x - 1$. Значения производной в найденных точках $y'(2) = 0$, $y'(-4) = -3$.

Задание 3.

Тело, выпущенное вертикально вверх, движется по закону $s(t) = 4 + 8t - 5t^2$, где высота $s(t)$ измеряется в метрах, а время t – в секундах. Найти: а) скорость тела в начальный момент; б) скорость тела в момент соприкосновения с землей; в) наибольшую высоту подъема тела.

Задание 4.

Тело движется прямолинейно по закону $s(t)$. Определить скорость и ускорение тела в указанный момент времени t_0 : а) $s(t) = t^3 - 2t - t$; $t_0 = 2$; б) $s(t) = \frac{2t+1}{t+3}$; $t_0 = 7$.

Задание 5.

Тело, брошенное вертикально вверх, движется по закону: $h(t) = 9t - 2t^2$. Найти начальную скорость и ускорение тела ($t_0 = 2$) и максимальную высоту подъема, при которой скорость $v(t) = 0$.

Практическая работа №14 «Основные методы интегрирования. Метод неопределенных коэффициентов»

Пример. Вычислим определенный интеграл методом неопределенных коэффициентов

$$\int_1^2 \frac{dx}{x^2 + x}$$

Подынтегральное выражение имеет вид

$$\frac{1}{x^2 + x}$$

Знаменатель дроби можно разложить на множители

$$x^2 + x = x(x+1)$$

Тогда подынтегральное выражение можно представить в виде суммы двух простых дробей

$$\frac{1}{x^2 + x} = \frac{A}{x} + \frac{B}{x+1},$$

где А и В - неизвестные коэффициенты.

Найдем их, для это сумму простых дробей приведем к общему знаменателю

$$\frac{1}{x^2 + x} = \frac{A(x+1) + Bx}{x(x+1)}$$

Так как знаменатели дробей одинаковые, то и числители должны быть равны, то есть

$$A(x+1) + Bx = 1$$

Положим $x = -1$, чтобы приравнять к нулю скобку умножаемую на А, тогда

$-B = 1$, откуда $B = -1$.

Положим $x = 0$, тогда пропадет слагаемое с В, откуда $A = 1$.

Значит

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

Тогда

$$\int_1^2 \frac{dx}{x^2 + x} = \int_1^2 \frac{1}{x} dx - \int_1^2 \frac{1}{x+1} dx = \ln|x| \Big|_1^2 - \ln|x+1| \Big|_1^2 = 2\ln 2 - \ln 3 = \ln \frac{4}{3}$$

$\int_1^2 \frac{dx}{x^2 + 7x + 12}$	$\int_2^3 \frac{2}{x^2 - 1} dx$	$\int_0^2 \frac{x^2}{x^2 - x - 6} dx$	$\int_1^2 \frac{x}{x^2 + x - 2} dx$
-------------------------------------	---------------------------------	---------------------------------------	-------------------------------------

Задания:

1 вариант $\int_0^1 \frac{x}{x^2 + 5x + 4} dx$	2 вариант $\int_0^1 \frac{x}{x^2 - 4} dx$
3 вариант $\int_1^2 \frac{dx}{x^2 + 4x}$	4 вариант $\int_2^3 \frac{x dx}{x^2 + 4x + 3}$

Практическая работа №15

«Основные методы интегрирования. Метод интегрирования по частям»

Пример. Вычислим определенный интеграл методом интегрирования по частям
Приведем формулу интегрирования по частям для определенного интеграла

$$\int_a^b v du = (u \cdot v) \Big|_a^b - \int_a^b u dv$$

$$\int_0^1 e^x \cdot (2x + 5) dx = \left| \begin{array}{l} v = 2x + 5, dv = (2x + 5)' dx = 2dx \\ du = e^x dx, u = \int e^x dx = e^x \end{array} \right| = ((2x + 5)e^x) \Big|_0^1 - 2 \int_0^1 e^x dx =$$

$$= 7e - 5 - 2(e - 1) = 5e - 3$$

Задания:

$\int_0^2 (3x - 1)e^{x+1} dx$	$\int_1^2 (2x + 3) \ln x dx$	$\int_0^2 (3x - 1)e^{x+1} dx$	$\int_1^2 (2x + 3) \ln x dx$
$\int_0^\pi (3x - 6) \sin x dx$	$\int_0^2 (3x + 5)e^x dx$	$\int_1^2 x \ln x dx$	$\int_2^3 (x + 1)e^x dx$

1 вариант $\int_1^2 (x - 2) \ln x dx$	2 вариант $\int_0^\pi (2x - 3) \cos x dx$
3 вариант $\int_0^{\pi/2} (3x + 2) \cos x dx$	4 вариант $\int_0^2 (x + 5)e^{x+1} dx$

Практическая работа №16

«Нахождение неопределенных интегралов»

Вариант 1.

1. Найти интегралы:

а) $\int \frac{dx}{2x^3}$; б) $\int \sqrt[3]{x^2} dx$; в) $\int \frac{dx}{5^x}$; г) $\int 3^{2x+1} dx$

2. Найти интегралы методом замены переменной:

а) $\int \sqrt[2]{2+x} dx$; б) $\int \frac{dx}{2x-1}$; в) $\int e^{-3x+5} dx$.

3. Найти интегралы, используя метод интегрирования по частям:

а) $\int 2xe^{-3x} dx$; б) $\int 2x \ln x dx$.

Вариант 2.

1. Найти интегралы:

а) $\int \frac{dx}{5x^2}$; б) $\int \sqrt[2]{x^3} dx$; в) $\int \frac{dx}{2^x}$; г) $\int 5^{2x-1} dx$

2. Найти интегралы методом замены переменной:

а) $\int \sqrt[3]{1-x} dx$; б) $\int \frac{dx}{5x+4}$; в) $\int e^{5x+3} dx$.

3. Найти интегралы, используя метод интегрирования по частям:

а) $\int xe^{5x} dx$; б) $\int 4x \ln x dx$.

Практическая работа №17 «Определенный интеграл и его свойства»

Вариант 1.

Задание 1.

Найти интегралы: а) $\int_0^1 x^2 dx$; б) $\int_1^2 2^{3x-4} dx$.

Задание 2.

Вычислить: а) $\int_0^1 x(2-x^2)^5 dx$; б) $\int_0^1 \ln x(1+x) dx$.

Задание 3.

Найти интегралы: а) $\int_1^2 \frac{3x^4 - 5x^2 + 7}{x} dx$; б) $\int_0^5 \frac{xdx}{\sqrt{1+3x}}$; в) $\int_{-1}^1 \sqrt{1-x^2} dx$.

Вариант 2.

Задание 1.

Найти интегралы: а) $\int_0^1 (x^2 + 1) dx$; б) $\int_1^3 2^{2x-5} dx$.

Задание 2.

Вычислить: а) $\int_0^1 x(2-x)^3 dx$; б) $\int_0^1 \ln x(1+x^2) dx$.

Задание 3.

Найти интегралы: а) $\int_1^2 \frac{3x^5 - 3x + 3}{x} dx$; б) $\int_0^5 \frac{xdx}{\sqrt{1+4x}}$; в) $\int_{-1}^1 \sqrt{1-4x^2} dx$.

Проверка выполнения самостоятельной работы. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление обучающимися практических

умений и знаний, овладение профессиональными компетенциями.

Самостоятельная подготовка обучающихся по дисциплине предполагает следующие виды и формы работы:

- Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.
- Самостоятельное изучение материала и конспектирование лекций по учебной и специальной технической литературе.
- Выполнение расчетных заданий.

Список задач для самостоятельного решения

1. Даны числа $z_1 = 2 + 3i$ и $z_2 = 1 - 2i$. Найдите числа: а) $z_1 + z_2$; б) $z_1 - z_2$.
2. Найти сумму и разность комплексных чисел $z_1 = 3 + 2i$ и $z_2 = -1 - i$.
3. Найти произведение и частное комплексных чисел z из равенства $z_1 = 3 + 2i$ и $z_2 = -1 - i$.
4. Даны числа $z_1 = 2 + 3i$ и $z_2 = 1 - 2i$. Найдите числа: а) $z_1 \cdot z_2$; б) $\frac{z_1}{z_2}$.
5. Выполните действия: а) $(2 + 3i)(3 - 2i)$, б) $\frac{(3-5i)(2+3i)}{1+2i}$, в) $\frac{2+i}{3-i} + \frac{3+i}{2-i}$.
6. Найдите $x, y \in \mathbb{R}$, если а) $(x - 3iy) + (2y + 3ix) = 1 - 2i$, б) $5x - 2y + (x + y)i = 4 + 5i$, в) $(x - 2iy) + (y + 2ix) = 2 - 3i$.
7. Выполните действия: а) $i^6 + i^{20} + i^{30} + i^{36} + i^{54}$, б) $(i + i^{11} + i^{21})(i^{31} + i^{41} + i^{51})$.
8. Найдите сумму матриц $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ -1 & 0 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -3 & -2 \\ 1 & 0 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}$.
9. Пусть $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 5 \\ 6 & 0 & -2 \\ 7 & 1 & 8 \end{pmatrix}$. Найдите произведения AB и BA (если это возможно).
10. Транспонируйте матрицу $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$.
11. Вычислить значение многочлена $f(x) = 2x^2 - 5x + 3$ от матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$.
12. Найти матрицу $C = A^T - 3B$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 5 & 6 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$.
13. Найти матрицу A^n и ее след: $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & -4 \end{pmatrix}$; $n = 3$.
14. Вычислить определители третьего порядка:
$$\begin{vmatrix} -1 & 4 & 3 \\ 0 & 3 & -2 \\ 8 & -1 & 5 \end{vmatrix}$$
15. Вычислить определитель четвертого порядка:

$$\begin{vmatrix} 1 & -2 & 4 & 1 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \\ 2 & -4 & 0 & 2 \\ -1 & 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

16. Вычислить определители третьего порядка:

$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 1 & -2 & 0 \\ -5 & 3 & 1 \end{vmatrix}$$

17. Вычислить определитель четвертого порядка:

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -2 & 3 & 0 & 1 \\ 3 & 4 & -1 & 2 \\ -1 & 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

18. Решить систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ):

а) методом обратной матрицы

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = -8 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = -3 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = -1 \end{cases}$$

19. Решить систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ):

а) методом обратной матрицы

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 - x_3 = -6 \\ 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 = -5 \\ x_1 + x_2 + x_3 = -2 \end{cases}$$

20. Решить систему методом Гаусса, матричным способом и используя правило Крамера.

$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 12 \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 3 \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = 3 \end{cases}$$

21. Решить систему методом Гаусса, матричным способом и используя правило Крамера.

$$\begin{cases} 2x - y + z = 4 \\ x + 3y - z = 7 \\ 3x - y + 4z = 12 \end{cases}$$

22. Решить систему методом Гаусса, матричным способом и используя правило Крамера.

$$\begin{cases} 2x + 3y - 4z = 3 \\ 3x - 4y + 2z = -5 \\ 2x + 7y - 5z = 13 \end{cases}$$

23. Решить систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ):

а) методом Крамера; б) методом Гаусса

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = -8 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = -3 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = -1 \end{cases}$$

24. Решить систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ):

а) методом Крамера; б) методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 - x_3 = -6 \\ 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 = -5 \\ x_1 + x_2 + x_3 = -2 \end{cases}$$

25. Найти производные заданных функций

а) $y = 4x^3 + 3\sqrt{x} - \frac{2}{x^2}$; б) $y = \sin x \cdot e^x$; в) $y = \frac{x^2}{\cos x}$; г) $y = \sin(x^2 + 3)$;

д) $y = (x^2 + e^x)^{10}$; е) $y = x^2 \cdot e^{\sin x}$.

26. Найти производную функции $y = f(x)$ и вычислить ее значение в точке $x = 1$

а) $y = x^3 \cdot (\sqrt[4]{x} + 1)$; б) $y = 15 \cdot (x^4 - 1)$; в) $y = \frac{12}{x^2 + x + 1}$.

27. Найти производную функции $f(x) = 10 - 4x + 4\cos x - 3\sin x$.

28. Найти производную функции $y = 10\cos x + 5\sin x$ в точке $x_0 = \frac{\pi}{2}$.

29. Найти производные функций:

а) $y = \sqrt{\ln + 1} + \ln(\sqrt{x} + 1)$; б) $y = \left(\frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}\right)^4$; в) $y = x^3 \sin(\cos x)$.

30. Найти производные второго порядка функций:

а) $y = x^3 - 4x^2 + 5x - 1$; б) $y = \sin^2 3x$; в) $y = x \ln(x + 1)$.

31. Найти интегралы

а) $\int (8x^7 + 6x^5 - 3x^2 + 4) dx$. б) $\int \left(\frac{1}{\sqrt{x}} - \frac{1}{\sqrt[3]{x}} + 1\right) dx$. в) $\int (\operatorname{tg} x \cdot \operatorname{ctg} x) dx$.

г) $\int \frac{x^2 + 2}{x} dx$, д) $\int (2x + 3\cos x) dx$. е) $\int \frac{dx}{x^2 + 4}$. ж) $\int \frac{dx}{5 - x^2}$.

з) $\int \frac{dx}{\sqrt{3 - x^2}}$. и) $\int (x + 2)(x^2 - 3) dx$. к) $\int \frac{\sqrt[3]{x} + \sqrt{x} - \sqrt[7]{x}}{x} dx$.

32. Найти интегралы: а) $\int \frac{dx}{3^x}$; б) $\int 2^{3x-1} dx$; в) $\int \frac{dx}{9x^2 - 1}$, г) $\int \frac{dx}{4x^2 + 25}$, д) $\int \frac{dx}{\sqrt{4x^2 + 1}}$.

33. Найти интегралы: а) $\int_1^2 \frac{3x^4 - 5x^2 + 7}{x} dx$; б) $\int_0^5 \frac{x dx}{\sqrt{1 + 3x}}$; в) $\int_{-1}^1 \sqrt{1 - x^2} dx$.

34. Вычислить определенные интегралы: а) $\int_1^5 \frac{x dx}{\sqrt{1 + 3x}}$; б) $\int_0^1 \frac{dx}{x^2 + 4x + 5}$.

35. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 + 1$, $x = 2$, $y = 0$, $x = 0$

Проверка выполнения контрольных работ. Контрольная работа проводится с целью контроля усвоенных умений и знаний и последующего анализа типичных ошибок и затруднений обучающихся в конце изучения темы или раздела. Согласно календарно-тематическому плану дисциплины предусмотрено проведение следующих контрольных работ:

- Контрольная работа №1 по разделу «Теория комплексных чисел»

- Контрольная работа №2 по разделу «Основы линейной алгебры»
- Контрольная работа №3 по разделу «Основы дифференциального исчисления»
- Контрольная работа №4 по разделу «Основы интегрального исчисления»

Контрольная работа №1

Вариант 1

1. Даны комплексные числа z_1, z_2 . Найти $z_1 + z_2, z_1 - z_2, z_1 \cdot z_2, z_1/z_2$: $z_1 = 2 + 3i, z_2 = 1 - 2i$.
2. Представить число $z = 1 + i$ в тригонометрической форме.
3. Даны комплексные числа z_1, z_2 . Найти $z_1 \cdot z_2, z_1/z_2$:
 $z_1 = \sqrt{2} \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right), z_2 = \sqrt{3} \left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6} \right)$.
4. Вычислите в тригонометрической форме $(1 + i)^6$.

Вариант 2

1. Даны комплексные числа z_1, z_2 . Найти $z_1 + z_2, z_1 - z_2, z_1 \cdot z_2, z_1/z_2$:
 $z_1 = 9 - 3i, z_2 = 1 + 7i$.
2. Представить число $z = \frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i$ в тригонометрической форме.
3. Даны комплексные числа z_1, z_2 . Найти $z_1 \cdot z_2, z_1/z_2$:
 $z_1 = \sqrt{2} \left(\cos \frac{\pi}{3} + i \sin \frac{\pi}{3} \right), z_2 = \sqrt{3} \left(\cos \frac{\pi}{6} + i \sin \frac{\pi}{6} \right)$.
4. Вычислите $\left(\frac{\sqrt{3}}{2} + \frac{1}{2}i \right)^6$.

Контрольная работа №2

Вариант 1

1. Вычислите матрицу $D = A \cdot B + 2C^T$, где
 - а) $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 3 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$;
 - б) $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 5 \\ 2 & 0 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 0 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}$.

2. Вычислить определитель

$$\text{а) } \begin{vmatrix} 3 & -1 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & -3 & 1 \\ 2 & -2 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 2 & 3 \end{vmatrix} \qquad \text{б) } \begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 & -2 & 1 \\ 0 & 1 & -1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & 4 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{vmatrix}$$

3. Решить систему линейных алгебраических уравнений
 - а) методом Крамера;
 - б) методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 = 5 \\ -x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 5 \\ 5x_1 + x_2 - x_3 = 5 \end{cases}$$

Вариант 2

1. Вычислите матрицу $D = A \cdot B + 2C^T$, где

а) $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3 & -1 \\ 2 & 2 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$;

б) $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ -1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 3 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$, $C = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$.

2. Вычислить определитель

а) $\begin{vmatrix} 1 & -2 & 1 & 2 \\ 1 & 0 & 0 & 1 \\ 2 & -2 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$

б) $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 3 & -2 & 1 \\ 0 & 2 & -1 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & -1 & 3 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}$

3. Решить систему линейных алгебраических уравнений

а) методом Крамера;

б) методом Гаусса

$$\begin{cases} 2x_1 - 5x_2 + x_3 = 4 \\ x_1 - 3x_3 = 4 \\ -3x_1 + 2x_2 - x_3 = 4 \end{cases}$$

Контрольная работа № 3

1. Вычислить производную по правилу нахождения производной суммы (разности) двух функций

1 вариант $(\cos(5x-2) - 4\sin(2x-1))'$	3 вариант $(6e^{3x+1} + \cos(2x-1))'$
2 вариант $(2\operatorname{ctg}(2x+5) - 3\cos(7x+1))'$	4 вариант $(3\sin(x-2) - 4\operatorname{ctg}(2x-7))'$

2. Вычислить производную по правилу нахождения производной произведения двух функций

1 вариант $(\cos(2x) \cdot e^{3x})'$	3 вариант $(\operatorname{ctg}(3x) \cdot e^{5x+2})'$
2 вариант $(\cos(3x) \cdot \ln(2x+6))'$	4 вариант $(\cos(2x) \cdot \ln(3x+1))'$

3. Вычислить производную по правилу нахождения производной частного двух функций

1 вариант	3 вариант
-----------	-----------

$\left(\frac{x^2 + 2}{x^2 - 2x}\right)'$	$\left(\frac{2x + 3}{\ln(x + 7)}\right)'$
2 вариант $\left(\frac{x^3 + e^x}{2x + 3}\right)'$	4 вариант $\left(\frac{2x^2 - 3x + 1}{x^2 + x}\right)'$

4. Вычислить производную по правилу нахождения производной сложной функции

1 вариант $\left(\sin(e^{x+1} + 2\ln(3x))\right)'$	3 вариант $\left(\operatorname{ctg}(\ln(x^2 + 2x))\right)'$
2 вариант $\left(\cos(\ln(x^2 + 1))\right)'$	4 вариант $\left(\sin(e^{x+1} + 2x)\right)'$

5. Найти промежутки возрастания/убывания функции, экстремумы функции.

1 вариант $f(x) = 2x^3 - 15x^2 + 24x$	3 вариант $f(x) = 2x^3 + 3x^2 - 36x$
2 вариант $f(x) = x^3 + 3x^2 - 24x$	4 вариант $f(x) = 2x^3 + 9x^2 + 12x$

6. Найти все частные производные функции $z'_x, z'_y, z''_{xx}, z''_{yy}, z''_{xy}, z''_{yx}$.

1 вариант $z = 2x^3 - 3xy + 6y^2 + 8x$	3 вариант $z = x^3 + 8x^2y + 6y^2 + 8x$
2 вариант $z = 2x^3 + 3xy^2 + 6yx^2 + 7y$	4 вариант $z = 5x^3 - xy + 6xy^2 + 9y$

7. Решить задачу.

Тело движется прямолинейно по заданному закону $S(t)$.

- Найти мгновенную скорость тела в момент времени t_0 .
- Найти ускорение тела в момент времени t_1 .
- Найти, через сколько секунд от начала отсчета мгновенная скорость тела будет равна v_0 .
- Найти, через сколько секунд от начала отсчета ускорение тела будет равно a_0 .

№ варианта	$S(t),$ (м)	$t_0(c)$	t_1 (с)	v_0 (м/с)	a (м/с ²)
1	$S(t) = 3t^2 - 12t + 7$	1	2	72 м/с	-
2	$S(t) = 2t^3 - 12t^2 + 7$	2	2	-	36 м/с ²
3	$S(t) = 5t + 0,2t^3 - 6$	1	3	-	5,6 м/с ²
4	$S(t) = 2t^2 + 4t + 1$	3	1	8 м/с	-

Контрольная работа № 4

8. Вычислить определенный интеграл непосредственным интегрированием.
9. Вычислить определенный интеграл способом подстановки.
10. Вычислит определенный интеграл интегрированием по частям.
11. Вычислить определенный интеграл методом неопределенных коэффициентов.

1 вариант №1. $\int_0^{\pi} (\sin x - 2 \cos x) dx$ №2. $\int_0^{\sqrt{\pi/2}} 2x \sin(x^2) dx$ №3. $\int_0^2 (3x - 1) e^{x+1} dx$ №4. $\int_2^3 \frac{2}{x^2 - 1} dx$	4 вариант №1. $\int_0^{\pi/4} (3 \operatorname{tg} x - \cos x) dx$ №2. $\int_0^{\sqrt{\pi}} x \operatorname{tg}(x^2) dx$ №3. $\int_1^2 (2x + 3) \ln x dx$ №4. $\int_0^2 \frac{x^2}{x^2 - x - 6} dx$
2 вариант №1. $\int_{\pi/4}^{\pi/2} (6 \sin(x + 5) - 2 \operatorname{ctg}(x)) dx$ №2. $\int_2^3 \frac{2x + 1}{x^2 + x} dx$ №3. $\int_0^{\pi} (3x - 6) \sin x dx$ №4. $\int_1^2 \frac{x}{x^2 - 7x + 12} dx$	5 вариант №1. $\int_0^1 (e^{x+1} - 2 \cos(x - 1)) dx$ №2. $\int_0^1 x e^{3x^2} dx$ №3. $\int_0^2 (3x + 5) e^x dx$ №4. $\int_2^3 \frac{dx}{x^2 + 2x - 3}$
3 вариант №1. $\int_2^3 (3e^{x+5} - 2 \ln(x - 1)) dx$ №2. $\int_1^2 x e^{2x^2+2} dx$ №3. $\int_1^2 x \ln x dx$ №4. $\int_1^2 \frac{x}{x^2 + x - 2} dx$	6 вариант №1. $\int_0^{\pi/2} (2 \sin x - 3 \cos(x - \pi/2)) dx$ №2. $\int_0^{\sqrt{\pi}} 2x \cos(x^2 + \pi) dx$ №3. $\int_2^3 (x + 1) e^x dx$ №4. $\int_0^1 \frac{x}{x^2 - 9} dx$
7 вариант №1. $\int_{\pi/4}^{\pi/2} (\sin(x) - \operatorname{tg}(x - \pi/2)) dx$ №2. $\int_1^2 \frac{3x^2 + 2}{x^3 + 2x} dx$ №3. $\int_0^{3\pi/2} (x - 3\pi/2) \cos x dx$	12 вариант №1. $\int_{-\pi/4}^{\pi/4} (\operatorname{tg} x - 2 \cos x) dx$ №2. $\int_{\sqrt{\pi/4}}^{\sqrt{\pi/3}} x \operatorname{ctg}(x^2) dx$ №3. $\int_1^3 (2x - 3) \ln x dx$

$\text{№4. } \int_1^2 \frac{2x dx}{x^2 - x - 6}$	$\text{№4. } \int_0^2 \frac{x}{x^2 + 7x + 6} dx$
8 вариант $\text{№1. } \int_1^2 (e^{x+5} - 2 \ln(x)) dx$ $\text{№2. } \int_0^1 x^2 e^{x^3+1} dx$ $\text{№3. } \int_1^2 (2x + 4) \ln x dx$ $\text{№4. } \int_3^4 \frac{dx}{x^2 - 2x}$	13 вариант $\text{№1. } \int_0^1 (x^3 - \ln(x+1)) dx$ $\text{№2. } \int_0^1 x e^{x^2} dx$ $\text{№3. } \int_1^2 (x + 4) \ln x dx$ $\text{№4. } \int_3^4 \frac{dx}{x^2 - x - 2}$
9 вариант $\text{№1. } \int_{\pi/3}^{\pi/2} (ctg x - 3 \sin(x + \pi/2)) dx$ $\text{№2. } \int_0^{\sqrt{\pi/4}} x tg(2x^2) dx$ $\text{№3. } \int_1^2 (x - 2) \ln x dx$ $\text{№4. } \int_0^1 \frac{x}{x^2 + 5x + 4} dx$	14 вариант $\text{№1. } \int_0^{\pi/4} (\sin(x+5) - 2tg(x)) dx$ $\text{№2. } \int_1^2 \frac{x}{x^2 + 1} dx$ $\text{№3. } \int_0^{\pi} (2x - 3) \cos x dx$ $\text{№4. } \int_1^2 \frac{dx}{x^2 + 7x + 12}$
10 вариант $\text{№1. } \int_0^1 (8e^{x+1} - 3 \cos(x+1)) dx$ $\text{№2. } \int_0^1 \frac{\ln(x+1)}{x+1} dx$ $\text{№3. } \int_0^{\pi/2} (3x + 2) \cos x dx$ $\text{№4. } \int_1^2 \frac{dx}{x^2 + 4x}$	15 вариант $\text{№1. } \int_0^{\pi/2} (3 \sin x - \cos x) dx$ $\text{№2. } \int_0^{\sqrt{\pi}} 2x \cos(x^2) dx$ $\text{№3. } \int_2^3 (x - 1) e^{x-2} dx$ $\text{№4. } \int_0^1 \frac{x}{x^2 - 4} dx$
11 вариант $\text{№1. } \int_0^1 (2e^{x+1} - \sin(x+1)) dx$ $\text{№2. } \int_0^1 3x e^{x^2} dx$ $\text{№3. } \int_0^2 (x + 5) e^{x+1} dx$	

№4. $\int_2^3 \frac{x dx}{x^2 + 4x + 3}$	
--	--

Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения:	
решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности.	Решение задач во время занятия
Усвоенные знания:	
значение математики в профессиональной деятельности и при освоении ППССЗ;	Устный опрос во время занятия Решение задач
основные математические методы решения прикладных задач в области профессиональной деятельности;	Устный опрос во время занятия Решение задач
основные понятия и методы математического анализа, дискретной математики, линейной алгебры, теории комплексных чисел, теории вероятностей и математической статистики;	Контрольная работа №1,2 Выполнение практической работы № 1-10 Устный опрос во время занятия Решение задач
основы интегрального и дифференциального исчисления	Контрольная работа №3, 4 Выполнение практической работы № 11 - 17 Устный опрос во время занятия Решение задач

3.2 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» в 3 семестре – итоговая контрольная работа, в 4 семестре – экзамен, спецификация которой содержится в данном комплекте ФОС.

Итоговая контрольная работа проводится за счет времени отведенного на изучение дисциплины, при условии своевременного и качественного выполнения обучающимся всех видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Итоговая контрольная работа проводится в форме решения задач.

Перечень вопросов к итоговой контрольной работе

Вариант 1

1. Найти действительные числа x и y из уравнения $(1+2i)x+(3-5i)y=1-3i$.
2. Найти матрицу $C = -2A + 3B$.

a) $A = \begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 3 & 0 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -4 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}.$ б) $A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ 1 & -2 & 0 \\ 3 & 2 & -1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & -1 \end{pmatrix}.$

3. Решить систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом Крамера:

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 + x_3 = -8 \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = -3 \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 = -1 \end{cases}$$

Вариант 2.

1. Найти действительные числа x и y из уравнения $(3+i)x - 2(1+4i)y = -2-4i$.

2. Найти матрицу $C = -2A + 3B$.

а) $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & -4 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}.$ б) $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 3 & 2 & -1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 1 \\ 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}.$

3. Решить систему линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом Крамера:

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 - x_3 = -6 \\ 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 = -5 \\ x_1 + x_2 + x_3 = -2 \end{cases}$$

Список вопросов к экзамену

Часть А

1. Комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексного числа.
2. Комплексные числа. Модуль и аргумент комплексного числа. Три формы комплексного числа. Примеры.
3. Комплексные числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Примеры.
4. Комплексные числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме. Примеры.
5. Комплексные числа. Действия над комплексными числами в показательной форме. Примеры.
6. Матрицы. Действия над матрицами. Примеры.
7. Ранг матрицы. Теорема Кронекера - Капелли.
8. Определители. Свойства определителей. Примеры.
9. Обратная матрица. Способы нахождения обратной матрицы. Примеры.
10. СЛАУ. Матричный метод решения СЛАУ. Пример.
11. СЛАУ. Метод Крамера решения СЛАУ. Пример.
12. СЛАУ. Метод Гаусса решения СЛАУ. Пример.
13. Приращение функции и приращение аргумента. Определение производной.
14. Правила и формулы дифференцирования. Пример.
15. Физический и механический смысл производной. Пример.
16. Уравнение касательной к графику функции. Пример.
17. Первообразная. Неопределенный интеграл. Примеры.
18. Неопределенный интеграл. Метод подстановки. Пример.
19. Неопределенный интеграл. Метод интегрирования по частям.
20. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Примеры.
21. Физический смысл определенного интеграла. Пример.
22. Геометрический смысл определенного интеграла. Пример.

Часть В

1. Найти обратную A^{-1} матрицу к заданной $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 1 & -2 & 3 \\ 4 & -1 & -3 \end{pmatrix}$.
2. Найти неопределенный интеграл $\int \sin 3x \, dx$.
3. Найти модуль и аргумент комплексного числа $z = 2 + 2i$.
4. Найти произведения матриц AB , где $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 1 \\ 0 & 3 & 2 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 0 & 3 \\ 1 & 5 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$.

5. Найти ранг матрицы

а. $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 & -6 \\ 4 & -6 & 2 & -2 \\ -2 & 3 & -1 & 1 \end{pmatrix}$.

6. Вычислить $\frac{3-2i}{1+i}$.
7. Вычислите интеграл

$$\int_1^8 \sqrt[3]{x^2} \, dx$$

8. Решить уравнение в комплексных числах $4z^2 + 4z + 5 = 0$.
9. Вычислите интеграл

$$\int_1^9 \frac{6x}{\sqrt{x}} dx$$

10. Записать комплексное число в тригонометрической форме $z = 2 + 2i$.
11. Исследуйте функцию $f(x) = \frac{1}{2}x^4 + \frac{1}{3}x^3 - 3$ на возрастание (убывание).
12. Записать комплексное число в показательной форме $z = 2 - 2i$.
13. Найдите производную функции

$$y = -\frac{5}{4}x^4 + 3x^2 - 2x + 11$$

14. Вычислите $\left(-\frac{1}{2} + \frac{i\sqrt{3}}{2}\right)^2$.

Найдите производную функции

$$y = \frac{3+2x}{x-5}$$

16. Вычислить $\int_1^3 \frac{x^4 + 3x^3 - 1}{x} dx$.

17. Найти интеграл $\int \frac{dx}{7x-12}$

18. Составить уравнение касательной к графику функции $y = \frac{5x}{x^2-1}$ в точке $x_0 = 2$.

19. Найти матрицу $C = -2A + 3B$

а. $A = \begin{pmatrix} 3 & 2 \\ 1 & -4 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$.

20. Вычислить $\int_1^2 \frac{4x^5 + 2x^2 - 6}{2x} dx$

21. Решить систему линейных алгебраических уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 - x_3 = -6 \\ 3x_1 + 4x_2 + 3x_3 = -5 \\ x_1 + x_2 + x_3 = -2 \end{cases}$$

22. Найдите производную функции $y = 3x \cdot \sin x$

23. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & 4 \\ -1 & 3 \end{vmatrix}$.

24. Найти интеграл $\int \frac{dx}{3x+2}$

25. Найти значение комплексного числа $(1 + i\sqrt{3})^9$.

26. Найдите произведение матриц $A \cdot B$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 8 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 1 & -9 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}.$$

27. Найдите ранг матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -7 & 3 & 9 \\ 4 & 1 & 0 & 3 & 5 \\ -2 & 4 & -14 & 6 & 18 \end{pmatrix}$$

28. Составить уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 + 2x$ в точке $x_0 = 2$.

Найдите производную функции

29. $y = \frac{5-x}{x+2}$

30. Выполните действия с матрицами $2A - 3B^T$

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & 3 \\ 6 & 6 & 1 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 9 \\ 0 & 1 \\ 9 & 7 \end{pmatrix}.$$

31. Найдите ранг матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -7 & 3 & -9 \\ 4 & 1 & 0 & 3 & 5 \\ -2 & 4 & -14 & 6 & 18 \end{pmatrix}$$

32. Найти значение комплексного числа $(1 - \sqrt{3}i)^{12}$.

33. Найдите произведение матриц $A \cdot B$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 8 \end{pmatrix} \text{ и } B = \begin{pmatrix} 1 & -9 \\ 2 & 7 \end{pmatrix}.$$

34. Запишите в тригонометрической форме комплексное число

$$a. \quad z = 3\sqrt{2} - 3i.$$

35. Вычислите значение производной функции $y = \frac{3x}{x^2+2x}$ в точке $x_0 = 1$.

36. Вычислите определитель

$$\begin{vmatrix} 2 & 7 & 0 \\ -1 & 8 & 3 \\ 0 & 2 & 1 \end{vmatrix}.$$

37. Найти решение системы линейных алгебраических уравнений

$$\begin{cases} 3x_1 + 4x_2 + x_3 = 8 \\ 2x_1 + x_2 - 3x_3 = -2. \\ x_1 + 2x_2 + x_3 = 4 \end{cases}$$

38. Выполнить действия $2 - 5i - (1 + 2i)$.

4 Система оценивания комплекта ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации

При оценивании практической работы и форм промежуточной аттестации студента учитывается следующее:

- качество выполнения практической части работы.

Каждый вид работы оценивается по пяти бальной шкале.

«5» (отлично) – за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающийся свободно и уверенно ориентируется; за умение практически применять теоретические знания, высказывать и обосновывать свои суждения. Оценка «5» (отлично) предполагает грамотное и логичное изложение ответа.

«4» (хорошо) – если обучающийся полно освоил учебный материал, владеет научно-понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет теоретические знания на практике, грамотно излагает ответ, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.

«3» (удовлетворительно) – если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности, в применении теоретических знаний при ответе на практико-ориентированные вопросы; не умеет доказательно обосновать собственные суждения.

«2» (неудовлетворительно) – если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, допускает ошибки в определении базовых понятий, искажает их смысл; не может практически применять теоретические знания.

Критерии оценивания практических работ.

Практическая работа оценивается максимально оценкой «5» (отлично).

Каждое задание оценивается максимально оценкой «5» (отлично).

По результатам оценивания всех заданий оценка соответствует средней.

Критерии оценивания решений задач.

«5» (отлично) – составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе нормативных источников и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.

«4» (хорошо) – составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор нормативных источников; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

«3» (удовлетворительно) – задание выполнено, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе нормативных источников; задача решена не полностью или в общем виде.

«2» (неудовлетворительно) – задача решена неправильно.

Критерии оценивания самостоятельных работ.

Критерии оценивания решений задач.

«5» (отлично) – составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе нормативных источников и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом.

«4» (хорошо) – составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор нормативных источников; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

«3» (удовлетворительно) – задание выполнено, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе нормативных источников; задача решена не полностью или в общем виде.

«2» (неудовлетворительно) – задача решена неправильно.

Критерии оценивания контрольных работ.

«5» (отлично) – решено 81-100% заданий.

«4» (хорошо) – решено 61 – 80% заданий.

«3» (удовлетворительно) – решено 41 – 60% заданий.

«2» (неудовлетворительно) – решено менее 40% заданий.

Критерии оценивания итоговой контрольной работы.

* выполнены правильно 80 – 100% заданий – оценка «отлично» (5);

* выполнены правильно 60 – 79% заданий – оценка «хорошо» (4);

* выполнены правильно 45 – 59% заданий – оценка «удовлетворительно» (3);

* выполнены правильно 35 – 44% заданий – оценка «неудовлетворительно» (2).

Критерии оценивания ответов по экзаменационным билетам.

Ответ по экзаменационному билету оценивается максимально оценкой «5» (отлично).

Первый вопрос максимально оценивается оценкой «5» (отлично).

Каждая из двух задач оценивается отдельно максимально оценкой «5» (отлично).

По результатам оценивания всех трех заданий оценка соответствует средней.