ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «02» июня 2023 г. № 424-1

Б1.О.45 Практикум по математике

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 15.03.06 Мехатроника и робототехника
Специализация/профиль – Мехатронные системы на транспорте
Квалификация выпускника – Бакалавр
Форма и срок обучения – очная форма 4 года
Кафедра-разработчик программы – Математика

Общая трудоемкость в з.е. – 3
Часов по учебному плану (УП) – 108

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 3 семестр

Очная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	3	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	51	**51**
– лекции		
– практические (семинарские)	51	**51**
– лабораторные		
Самостоятельная работа	57	**57**
Итого	108	**108**

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 17.08.2020 № 1046.

Программу составил(и):
Кандидат технических наук, Доцент, Доцент кафедры, А.В. Елисеев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Математика», протокол от «2» июня 2023 г. № 13

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент Н.Л. Рябченок

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Автоматизация производственных процессов», протокол от «24» мая 2023 г. № 11

Зав. кафедрой, д. т. н., профессор А.В. Лившиц

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели дисциплины	
1	формирование у обучающихся методологического фундамента для анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода
2	формирование и развитие у обучающихся способностей решать инженерные задачи с помощью математических методов
1.2 Задачи дисциплины	
1	обучение математическим методам и моделям, навыкам решения математических задач
2	формирование умений и навыков применять математические методы и модели при описании, анализе и решении практических задач

1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины

Научно-образовательное воспитание обучающихся

Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:
– формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности;
– создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками;
– популяризация научных знаний среди обучающихся;
– содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества;
– создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества;
– совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности

Профессионально-трудовое воспитание обучающихся

Цель профессионально-трудового – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.
Цель воспитания достигается по мере решения в единстве следующих задач:
– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;
– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;
– формирование психологии профессионала;
– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;
– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.О.08 Информатика
2	Б1.О.10 Физика
3	Б1.О.11 Химия
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.01 Философия
2	Б1.О.20 Система менеджмента качества
3	Б1.О.24 Сопротивление материалов
4	Б1.О.25 Теория механизмов и машин
5	Б3.01(Д) Выполнение, подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
6	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Применять основные законы, положения, теоремы и принципы теоретической механики и математики при описании и исследовании механического движения и механического взаимодействия элементов мехатронных и робототехнических систем	Знать: основные определения и понятия теоретической механики и математики, связанные с прикладной областью; постановки модельных задач; базовые методы теоретической механики и математики, применяемые для решения модельных задач
		Уметь: классифицировать модельные задачи теоретической механики и математики, связанные с прикладной областью; выбирать методы решения; оценивать эффективность выбранного подхода; проводить анализ решения и интерпретировать результаты в рамках предметной области
		Владеть: терминологией и основными понятиями теоретической механики и математики; навыками корректной постановки модельных задач и выбора метода решения; навыками анализа и интерпретации результатов в рамках прикладной области
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию (задачу) и выделяет ее базовые составляющие. Формулирует математическую постановку задачи. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации (задачи), разрабатывает алгоритмы их реализации	Знать: основы методологии системного анализа; подходы к формализации проблем прикладной области; принципы аналитической разработки плана решения задачи в сфере профессиональной деятельности на всех его этапах
		Уметь: анализировать и формализовать проблему; формулировать постановку задачи с использованием математических понятий; строить алгоритм решения формальной задачи; оценивать трудоемкость алгоритма и точность решения; анализировать формальное решение и интерпретировать результаты в рамках представлений проблемной ситуации
		Владеть: общими методами анализа и синтеза; навыками формализации проблемных ситуаций; методами оценки корректности поставленных задач; методами поиска алгоритмов решений; навыками решения задач в численном и аналитическом виде; методами оценки точности найденных решений; навыками интерпретации формального решения в терминах предметной области

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Алгебраические уравнения.**						
1.1	Решение алгебраических уравнений; приближенное решение нелинейных уравнений; приближенное решение трансцендентных уравнений, содержащих тригонометрические функции (в полном диапазоне углов).	3		6		6	ОПК-1.1 УК-1.1
2.0	**Раздел 2. Матричное исчисление.**						
2.1	Линейная независимость строк (столбцов) матрицы, нахождение ранга матрицы, определителя, миноров; псевдообратная матрица и ее применение; определение собственных чисел и векторов матрицы.	3		8		8	ОПК-1.1 УК-1.1
3.0	**Раздел 3. Элементы дифференциального исчисления.**						
3.1	Определение частных и полных производных сложных нелинейных функций со многими аргументами. Применение производных к исследованию поведения функций. Условия постоянства, возрастания и убывания функций на промежутке. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия существования экстремума, выраженные в терминах первой и второй производных. Условный экстремум.	3		8		8	ОПК-1.1 УК-1.1
4.0	**Раздел 4. Особенности решений дифференциальных уравнений.**						
4.1	Прикладные задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям первого и второго порядков. Основные численные методы решения дифференциальных	3		10		10	ОПК-1.1 УК-1.1

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
	уравнений. Основные численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Основные численные методы решения жестких систем дифференциальных уравнений.						
5.0	**Раздел 5. Элементы интегрального исчисления функции одной переменной.**						
5.1	Приложения определенного интеграла. Формулы численного интегрирования.	3		6		6	ОПК-1.1 УК-1.1
6.0	**Раздел 6. Элементы теории рядов Фурье.**						
6.1	Ряды Фурье для четных, нечетных функций, для функций с периодом 2l. Разложение непериодических функций в ряд Фурье. Ряд Фурье на [0, l]. Частотный анализ – разложение сигналов на гармоники (спектральный состав).	3		6		6	ОПК-1.1 УК-1.1
7.0	**Раздел 7. Приложения преобразования Лапласа.**						
7.1	Решение дифференциальных уравнений на основе преобразования Лапласа. Применение	3		7		7	ОПК-1.1 УК-1.1
7.2	Расчетно-графическая работа № 1 «Отчет по математическому практикуму»	3				6	ОПК-1.1 УК-1.1
	Форма промежуточной аттестации – зачет	3					ОПК-1.1 УК-1.1
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)			51		57	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Анкилов, А. В. Высшая математика : Учебное пособие / А. В. Анкилов. — 4-е изд. — Ульяновск : УлГТУ, 2017. — Ч. 1. — 150 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/165101 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.2	Балдин, К. В. Высшая математика : учебник / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, А. В. Рукосуев ; под общ. ред. К. В. Балдин. — 3-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2021. — 360 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497 (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.3	Шипачев, В. С. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. С. Шипачев. — 8-е изд., пер. и доп. — Москва : Юрайт, 2020. — 447 с. — URL: https://urait.ru/bcode/449732 (дата обращения: 22.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Горлач, Б. А. Линейная алгебра : учебное пособие / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/210983 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн

6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Елисеев, А.В. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.45 Практикум по математике по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, профиль Мехатронные системы на транспорте / А.В. Елисеев; Иркут. гос. ун-т путей сообщ. – Иркутск: ИрГУПС, 2023. – 11 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_2282_1484_2023_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.2 Специализированное программное обеспечение		
6.3.2.1	Не предусмотрено	
6.3.3 Информационные справочные системы		
6.3.3.1	Не предусмотрены	
6.4 Правовые и нормативные документы		
6.4.1	Не предусмотрены	

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебная аудитория Г-115 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель.
3	Учебная аудитория Г-103 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель.
4	Учебная аудитория Г-207 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (плакаты).
5	Учебная аудитория Г-212 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (плакаты).
6	Учебная аудитория Г-223 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (плакаты).
7	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную,

	образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины
Лабораторная работа	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы;

	- аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Практикум по математике» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.
Программа контрольно-оценочных мероприятий.
Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Практикум по математике» участвует в формировании компетенций:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

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

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
3 семестр				
1.0	**Раздел 1. Алгебраические уравнения**			
1.1	Текущий контроль	Решение алгебраических уравнений; приближенное решение нелинейных уравнений; приближенное решение трансцендентных уравнений, содержащих тригонометрические функции (в полном диапазоне углов).	ОПК-1.1 УК-1.1	Контрольная работа (КР) (письменно)
2.0	**Раздел 2. Матричное исчисление**			
2.1	Текущий контроль	Линейная независимость строк (столбцов) матрицы, нахождение ранга матрицы, определителя, миноров; псевдообратная матрица и ее применение; определение собственных чисел и векторов матрицы.	ОПК-1.1 УК-1.1	Контрольная работа (КР) (письменно)
3.0	**Раздел 3. Элементы дифференциального исчисления**			
3.1	Текущий контроль	Определение частных и полных производных сложных нелинейных функций со многими аргументами. Применение производных к исследованию поведения функций. Условия постоянства, возрастания и убывания функций на промежутке. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия существования экстремума, выраженные в терминах первой и второй производных. Условный экстремум.	ОПК-1.1 УК-1.1	Контрольная работа (КР) (письменно)
4.0	**Раздел 4. Особенности решений дифференциальных уравнений**			
4.1	Текущий контроль	Прикладные задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям первого и второго порядков. Основные численные методы решения дифференциальных уравнений. Основные численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Основные численные методы решения жестких систем дифференциальных уравнений.	ОПК-1.1 УК-1.1	Контрольная работа (КР) (письменно)

5.0	**Раздел 5. Элементы интегрального исчисления функции одной переменной**			
5.1	Текущий контроль	Приложения определенного интеграла. Формулы численного интегрирования.	ОПК-1.1 УК-1.1	Контрольная работа (КР) (письменно)
6.0	**Раздел 6. Элементы теории рядов Фурье**			
6.1	Текущий контроль	Ряды Фурье для четных, нечетных функций, для функций с периодом 2l. Разложение непериодических функций в ряд Фурье. Ряд Фурье на [0, l]. Частотный анализ – разложение сигналов на гармоники (спектральный состав).	ОПК-1.1 УК-1.1	Контрольная работа (КР) (письменно)
7.0	**Раздел 7. Приложения преобразования Лапласа**			
7.1	Текущий контроль	Решение дифференциальных уравнений на основе преобразования Лапласа. Применение	ОПК-1.1 УК-1.1	Контрольная работа (КР) (письменно)
7.2	Текущий контроль	Расчетно-графическая работа № 1 «Отчет по математическому практикуму»	ОПК-1.1 УК-1.1	Расчетно-графическая работа (РГР) (письменно)
	Промежуточная аттестация		ОПК-1.1 УК-1.1	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций. Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Расчетно-графическая работа (РГР) (письменно)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Типовое задание для выполнения расчетно-графической работы по разделам/темам дисциплины

2	Контрольная работа (КР)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Типовое задание для выполнения контрольной работы по разделам/темам дисциплины

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету
2	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Расчетно-графическая работа (РГР)

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание РГР. Показал отличные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. РГР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»		Обучающийся выполнил задание РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении РГР
«удовлетворительно»		Обучающийся выполнил задание РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления РГР имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	При выполнении РГР обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

Контрольная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание контрольной работы. Показал отличные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Контрольная работа оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»		Обучающийся выполнил задание контрольной работы с небольшими неточностями. Показал хорошие знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении контрольной работы
«удовлетворительно»		Обучающийся выполнил задание контрольной работы с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания и умения в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления контрольной работы имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся не полностью выполнил задания контрольной работы, при этом проявил недостаточный уровень знаний и умений

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые контрольные задания для выполнения расчетно-графических работ

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения расчетно-графических работ.

Образец типового варианта расчетно-графической работы

«Расчетно-графическая работа № 1 «Отчет по математическому практикуму»

1. Проинтегрировать дифференциальные уравнения первого порядка и, где указано, решить задачу Коши:

1) $2xdx - 2ydy = x^2ydy - 2xy^2dx$;

2) $xy' = \sqrt{2x^2 + y^2} + y$;

3) $y' = \dfrac{3y - 2x + 1}{3x + 3}$, $y(0) = 1$;

4) $(1 + y)(e^x dx - e^{2y}dy) - (1 + y^2)dy = 0$;

5) $(x + y)dy + (2x - y)dx = 0$;

6) $xy'\sin\dfrac{y}{x} + x = y\sin\dfrac{y}{x}$;

7) $(1 - e^x)yy' = e^x, y(0) = 1$.

2. Проинтегрировать дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка и, где указано, решить задачу Коши:

1) $y''' = \cos 2x$, $y\left(\dfrac{\pi}{6}\right) = 1$, $y'\left(\dfrac{\pi}{6}\right) = y''\left(\dfrac{\pi}{6}\right) = 0$;

2) $x^4y'' + x^3y' = 1$;

3) $y'' = xe^x$, $y(0) = 1$, $y'(0) = 0$;

4) $x^3y'' + x^2y' - 1 = 0$;

5) $y^3y'' + 1 = 0$.

3. Проинтегрировать линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и, где указано, решить задачу Коши:

1) $y'' + y' = 0$;

2) $y'' + 2y' + y = 0$;

3) $y'' + y' - 30y = 0,\ y(0) = y'(0) = 4$;

4) $y'' - 17y' = x + 6$;

5) $y'' - 8y' + 17y = e^{4x}\sin x$;

6) $y'' + 11y' + 20y = x^2e^x$;

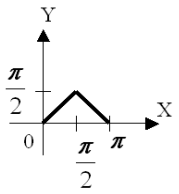
7) $y'' + 2y' + 5y = x\sin x + \cos x$;

8) $y^{IV} - 6y''' + 9y'' = 3x - 1$;

9) $y'' - y = 4\sqrt{x}$.

4. Разложить в ряд Фурье заданную функцию $f(x) = x - 1, (-2;2)$.

5. Разложить в ряд Фурье функцию, заданную графически



3.2 Типовые контрольные задания для выполнения контрольных работ

Образец типового варианта контрольной работы
«Системы линейных алгебраических уравнений»

Предел длительности контроля – 20 минут.

Предлагаемое количество заданий – 1 задание.

1. Решить систему методами Крамера и Гаусса

$$\begin{cases} 5x+8y-z=-7, \\ x+2y+3z=1, \\ 2x-3y+2z=9. \end{cases}$$

Образец типового варианта контрольной работы
«Дифференцирование функций одной переменной»

Предел длительности контроля – 20 минут.

Предлагаемое количество заданий – 6 заданий.

1. $y=x^2\sqrt{1-x^3}$.
2. $y=\dfrac{4\sin 3x}{e^{2x}}$.
3. $y=\left(x^{-5}+2x-3x^2-\dfrac{2}{x}\right)^{2/5}$
1. $y=3\ln^4(2x+\sin^2 3x)$.
2. $y=(e^{\cos\frac{\pi}{3}x}+3)^2$.
3. $y=e^{-2t}(\cos 3t+2\sin 3t), \quad y'(0)-?$

Образец типового варианта контрольной работы
«Интегрирование функции одной переменной»

Предел длительности контроля – 15 минут.

Предлагаемое количество заданий – 3 заданий.

Найти интегралы:

1. $\int x^2\left(7-3x^3\right)^5 dx;$ 2. $\int \cos(9x+4)dx;$ 3. $\int \dfrac{e^{2x}}{\sqrt{10-e^{2x}}}dx;$

Образец типового варианта контрольной работы
«Определенный интеграл»

Предел длительности контроля – 20 минут.

Предлагаемое количество заданий – 2 задания.

1. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями: $x^2+y^2=8,\ y=\dfrac{x^2}{2}$;

2. Найти длину дуги кривой: $y=\ln\cos x,\ 0\le x\le\dfrac{\pi}{3}$;

Образец типового варианта контрольной работы
«Функции нескольких переменных»

Предел длительности контроля – 20 минут.

Предлагаемое количество заданий – 3 задания.

1. Дана функция $z=\dfrac{y}{\left(x^2-y^2\right)^5}$. Показать, что $\dfrac{1}{x}\dfrac{\partial z}{\partial x}+\dfrac{1}{y}\dfrac{\partial z}{\partial y}=\dfrac{z}{y^2}$.
2. Найти приближенное значение функции $z=3x^2+2xy$ в точке A(1.02, 1.96).
3. Найти экстремумы функции $z=x^2+xy+y^2-6x-9y$.

Образец типового варианта контрольной работы
«Дифференциальные уравнения первого порядка»

Предел длительности контроля – 15 минут.

Предлагаемое количество заданий – 3 задания.

Решить дифференциальные уравнения первого порядка:

1) $\sqrt{1-y^2}\,dx + y\sqrt{1-x^2}\,dy = 0$;

2) $y^2 + x^2 y' = xyy', \quad y(1) = 1$;

3) $y' - \dfrac{y}{2x} = x^3, \quad y(1) = 1$;

Образец типового варианта контрольной работы
«Линейные неоднородные дифференциальные уравнения»

Предел длительности контроля – 20 минут.

Предлагаемое количество заданий – 2 задания.

Решить дифференциальные уравнения

1. $y'' - 7y' - 8y = 3e^{-x}$;
2. $y^{IV} + 2y''' + y'' = 4x^2$;

Образец типового варианта контрольной работы
«Системы дифференциальных уравнений»

Предел длительности контроля – 20 минут.

Предлагаемое количество заданий – 1 задание.

1. Решить систему линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами:

$$\begin{cases} \dfrac{dy_1}{dx} = y_1 - y_2 \\ \dfrac{dy_2}{dx} = -4y_1 + y_2 \end{cases}.$$

Образец типового варианта контрольной работы
«Операционное исчисление»

Предел длительности контроля – 15 минут.

Предлагаемое количество заданий – 1 задание.

1. Найти решение дифференциального уравнения $y'' - y' = t^2$, удовлетворяющее условиям: $y(0) = 0, \quad y'(0) = 1$.

3.3 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД/РПП	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-1.1	Решение алгебраических уравнений; приближенное решение нелинейных уравнений; приближенное решение трансцендентных уравнений, содержащих	Знать типовые постановки задач	4 - ОТЗ 4 - ЗТЗ
УК-1.1		Уметь выбирать метод решений	4 - ОТЗ 4 - ЗТЗ

	тригонометрические функции (в полном диапазоне углов).	Владеть навыками получения численного решения	4 - ОТЗ 4 - ЗТЗ
ОПК-1.1 УК-1.1	Линейная независимость строк (столбцов) матрицы, нахождение ранга матрицы, определителя, миноров; псевдообратная матрица и ее применение; определение собственных чисел и векторов матрицы.	Знать постановки задач предметной области	4 - ОТЗ 4 - ЗТЗ
		Уметь выбирать метод решений	4 - ОТЗ 4 - ЗТЗ
		Владеть навыками получения численного решения и проверки его правильности	5 - ОТЗ 5 - ЗТЗ
ОПК-1.1 УК-1.1	Определение частных и полных производных сложных нелинейных функций со многими аргументами. Применение производных к исследованию поведения функций. Условия постоянства, возрастания и убывания функций на промежутке. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия существования экстремума, выраженные в терминах первой и второй производных. Условный экстремум.	Знать постановки задач предметной области	4 - ОТЗ 4 - ЗТЗ
		Уметь выбирать метод решений	4 - ОТЗ 4 - ЗТЗ
		Владеть навыками получения численного решения и проверки его правильности	5 - ОТЗ 5 - ЗТЗ
ОПК-1.1 УК-1.1	Прикладные задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям первого и второго порядков. Основные численные методы решения дифференциальных уравнений. Основные численные методы решения систем дифференциальных уравнений. Основные численные методы решения жестких систем дифференциальных уравнений.	Знать постановки задач предметной области	4 - ОТЗ 4 - ЗТЗ
		Уметь выбирать метод решений	4 - ОТЗ 4 - ЗТЗ
		Владеть навыками получения численного решения и проверки его правильности	5 - ОТЗ 5 - ЗТЗ
ОПК-1.1 УК-1.1	Приложения определенного интеграла. Формулы численного интегрирования.	Знать постановки задач предметной области	4 - ОТЗ 4 - ЗТЗ
		Уметь выбирать метод решений	4 - ОТЗ 4 - ЗТЗ
		Владеть навыками получения численного решения и проверки его правильности	5 - ОТЗ 5 - ЗТЗ
ОПК-1.1 УК-1.1	Ряды Фурье для четных, нечетных функций, для функций с периодом 2l. Разложение непериодических функций в ряд Фурье. Ряд Фурье на [0, l]. Частотный анализ – разложение сигналов на гармоники (спектральный состав).	Знать постановки задач предметной области	4 - ОТЗ 4 - ЗТЗ
		Уметь выбирать метод решений	4 - ОТЗ 4 - ЗТЗ
		Владеть навыками получения численного решения и проверки его правильности	5 - ОТЗ 5 - ЗТЗ
ОПК-1.1 УК-1.1	Решение дифференциальных уравнений на основе преобразования Лапласа. Применение	Знать постановки задач предметной области	4 - ОТЗ 4 - ЗТЗ
		Уметь выбирать метод решений	4 - ОТЗ 4 - ЗТЗ
		Владеть навыками получения численного решения и проверки его правильности	5 - ОТЗ 5 - ЗТЗ
		Итого	90 - ОТЗ 90 - ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

3.4 Перечень теоретических вопросов к зачету

1. Раздел 1. Алгебраические уравнения
1.1. Решение алгебраических уравнений;
1.2. Приближенное решение нелинейных уравнений;
1.3. Приближенное решение трансцендентных уравнений, содержащих тригонометрические функции (в полном диапазоне углов)
2. Раздел 2. Матричное исчисление
2.1. Линейная независимость строк (столбцов) матрицы, нахождение ранга матрицы, определителя, миноров;
2.2. Псевдообратная матрица и ее применение;
2.3. Определение собственных чисел и векторов матрицы.
3. Раздел 3. Элементы дифференциального исчисления
3.1. Определение частных и полных производных сложных нелинейных функций со многими аргументами;
3.2. Применение производных к исследованию поведения функций. Условия постоянства, возрастания и убывания функций на промежутке. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия существования экстремума, выраженные в терминах первой и второй производных. Условный экстремум
4. Раздел 4. Дифференциальные уравнения
4.1. Прикладные задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям первого и второго порядков.
4.2. Основные численные методы решения жестких систем дифф. уравнений.
5. Раздел 5. Интегральное исчисление функции одной переменной
5.1. Приложения определенного интеграла.
5.2. Формулы численного интегрирования.
6. Раздел 6. Ряды Фурье (Частотный анализ)
6.1. Частотный анализ – разложение сигналов на гармоники (спектральный состав)
7. Раздел 7. Операционное исчисление
7.1. Решение дифференциальных уравнений на основе преобразования Лапласа;
Применение преобразования Лапласа к решению систем дифференциальных уравнений.

3.5 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

1. Найти значение выражения: $AB - 2C$, если

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix},\ B = \begin{pmatrix} 0 & -1 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix},\ C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 4 & 1 & 2 \end{pmatrix}.$$

2. Решить систему линейных уравнений $\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 6, \\ 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 20, \\ 3x_1 - 2x_2 - 5x_3 = 6. \end{cases}$

3. Вычислить неопределенные интегралы:

$$\int 4^{2-3x}dx;\ \int \frac{xdx}{\sqrt{x^2+1}};\ \int \frac{xdx}{2x^2+9},\ \int \frac{dx}{(2x-3)^5};\ \int \frac{e^x dx}{e^x+1};\ \int x\,sin\left(1-x^2\right)dx;\ \int \frac{ln^2 x}{x}dx;\ \int \frac{dx}{x^3-x^2};$$

4. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = e^x$, $y = e^{-x}$, $x = 1$.

5. Показать, что функция $z = \dfrac{y}{\left(x^2-y^2\right)^5}$ удовлетворяет уравнению $\dfrac{1}{x}\dfrac{\partial z}{\partial x} - \dfrac{1}{y}\dfrac{\partial z}{\partial y} = \dfrac{z}{y^2}$.

6. Решить линейные однородные дифференциальные уравнения:
а) $y'' - y = 0$; б) $y'' + 2y' + y = 0$; в) $y''' + 4y'' + 13y' = 0$.

7. Решить дифференциальные уравнения первого порядка:

$(1+e^x)yy' = e^x$; $y' + 2y = e^{-x}$; $2x\sqrt{1-y^2} = y'(1+x^2)$; $y' + \frac{1}{3}y = \frac{1}{3y^2}$; $y' = \frac{1+y^2}{1+x^2}$; $y' - \frac{y}{x} = -x$,

$y(1) = 0$

8. Разложить в ряд Фурье функцию $f(x) = \begin{cases} -1, & -\pi < x < 0, \\ 1, & 0 < x < \pi. \end{cases}$

3.6 Перечень типовых практических заданий к зачету

1. Является ли матрица *B* неособенной? Если да, то найти обратную матрицу.

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

2. Исследовать функцию $y = \frac{4x}{4+x^2}$ на экстремум.

3. Составить уравнение касательной к параболе $y = x^2 - 4x$ в точках пересечения с осью OX.

4. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями: $x^2 + y^2 = 8,\ y = \frac{x^2}{2}$;

5. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной линиями:

$$x = 4\sqrt{2}\cos^3 t,\ y = 2\sqrt{2}\sin^3 t,\ x = 2\ (x \ge 2).$$

6. Найти длину дуги кривой $y = \ln\cos x$, $0 \le x \le \frac{\pi}{3}$.

7. Найти длину дуги кривой $x = 8at^3,\ y = 3a(2t^2 - t^4),\ y \ge 0;$

8. Вычислить объем тела, образованного вращением вокруг оси Ох плоской фигуры, ограниченной линиями $y = -x^2 + 5x - 6,\ y = 0$.

9. Исследовать на экстремум функцию двух независимых переменных $z = x^4 + y^4 - 2x^2 - 2y^2$.

10. Разложить в ряд Фурье функцию $f(x) = x^2$ на промежутке $\left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$.

11. Решить уравнение операторным методом $x'' + 4x = 0,\quad x(0) = 1,\quad x'(0) = 6.$

12. Решить систему уравнений операторным методом $\begin{cases} x'' - 2y' - x = 0, \\ y' + x' - x - y = e^t. \end{cases}$

3.7. Образец теста

Примеры теста по итогам III семестра по математическому практикуму

ЗТЗ	ОТЗ
1. Найти корни уравнения $x^3 + 2x - 2 = 0$. **Решение:** Для нахождения корней уравнения можно использовать метод Ньютона. Для этого нужно выполнить следующие шаги: 1. Найти производную функции $f(x) = x^3 + 2x - 2$: $f'(x) = 3x^2 + 2$.	**1**: Какие существуют постановки задач, связанных с решением алгебраических уравнений? Возможный ответ: Существует несколько постановок задач, которые приводят к решению алгебраических уравнений, включая:

2. Выбрать начальное приближение x_0.

3. Выполнить итерационную формулу: $x_{n+1} = x_n - f(x_n)/f'(x_n)$.

4. Повторять шаг 3 до тех пор, пока разность между x_{n+1} и x_n будет меньше заданной точности.

Итак, применяя метод Ньютона, получим:

$x_0 = 1$ (можно выбрать любое другое начальное приближение)

$x_1 = x_0 - f(x_0)/f'(x_0) = 1 - 1/5 = 0.8$

$x_2 = x_1 - f(x_1)/f'(x_1) = 0.8 - 0{,}112/3{,}92 = 0.771$

$x_3 = x_2 - f(x_2)/f'(x_2) = 0.771 - 0{,}00193586/3{,}785306122 = 0.770$

Таким образом, корень уравнения $x^3 + 2x - 2 = 0$ равен приблизительно 0.77. В частности, $0.77^3 + 2*0.77 – 2=-0{,}003467$.

Ответ: приблизительный корень уравнения равен 0.77

1. Нахождение корней уравнения - задача заключается в поиске всех значений переменной, при которых уравнение принимает значение 0.

2. Решение системы уравнений - задача заключается в нахождении всех значений нескольких переменных, при которых все уравнения системы будут выполнены.

3. Определение параметров уравнения - задача заключается в определении значений параметров, при которых уравнение будет иметь определенные свойства, например, определенное количество корней или определенный вид графика.

4. Аппроксимация функции - задача заключается в нахождении приближенного значения корня уравнения путем построения функции, которая приближенно совпадает с исходной функцией и имеет известный корень.

2. Решить уравнение $\sin(x) + 2x - 1 = 0$
Решение. Это уравнение не может быть решено аналитически, поэтому мы можем использовать численные методы для приближенного решения.

Один из таких методов - метод бисекции. Он заключается в следующем:

1. Выбираем начальные значения x_1 и x_2 такие, что $f(x_1)$ и $f(x_2)$ имеют разные знаки.

2. Находим середину интервала $[x_1, x_2]$: $x_0 = (x_1 + x_2) / 2$.

3. Вычисляем $f(x_0)$.

4. Если $f(x_0) = 0$, то x_0 - решение уравнения.

5. Иначе, если $f(x_0)$ и $f(x_1)$ имеют разные знаки, то новый интервал - $[x_1, x_0]$, иначе - $[x_0, x_2]$.

6. Повторяем шаги 2-5 до тех пор, пока не достигнем заданной точности.

Применяя этот метод к уравнению $\sin(x) + 2x - 1 = 0$ на интервале [0, 1], получим следующие результаты:

N	x1	x2	f(x1)	f(x2)	x0	f(x0)
1	-1,00	1,00	-3,84	1,84	0,00000	-1,00000
2	0,00	1,00	-1,00	1,84	0,50000	0,47943
3	0,50	0,00	0,48	-1,00	0,25000	-0,25260
4	0,25	0,50	-0,25	0,48	0,37500	0,11627
5	0,38	0,25	0,12	-0,25	0,31250	-0,06756
6	0,31	0,38	-0,07	0,12	0,34375	0,02452
7	0,34	0,31	0,02	-0,07	0,32813	-0,02148
8	0,33	0,34	-0,02	0,02	0,33594	0,00153
9	0,34	0,33	0,00	-0,02	0,33203	-0,00997
10	0,33	0,34	-0,01	0,00	0,33398	-0,00422
11	0,33	0,34	0,00	0,00	0,33496	-0,00135
12	0,33	0,34	0,00	0,00	0,33545	0,00009
13	0,34	0,33	0,00	0,00	0,33521	-0,00063
14	0,34	0,34	0,00	0,00	0,33533	-0,00027
15	0,34	0,34	0,00	0,00	0,33539	-0,00009

Таким образом, приближенное решение уравнения $\sin(x) + 2x - 1 = 0$ на интервале [0, 1] равно $x = 0.33539$ с точностью 0.0001.

2: Какие существуют методы нахождения корней алгебраических уравнений?

Возможный ответ. Существует несколько методов нахождения корней алгебраических уравнений, включая:

1. Метод бисекции (деления отрезка пополам) - заключается в последовательном делении отрезка, на концах которого функция принимает значения разного знака, пополам до тех пор, пока не будет найден корень.

2. Метод Ньютона (касательных) - заключается в последовательном приближенном поиске корня путем нахождения точек пересечения касательной к графику функции с осью абсцисс.

3. Метод секущих - заключается в последовательном приближенном поиске корня путем нахождения точек пересечения секущей, проведенной через две близлежащие точки на графике функции, с осью абсцисс.

4. Метод Хорд - заключается в последовательном приближенном поиске корня путем нахождения точек пересечения хорды, проведенной через две близлежащие точки на графике функции, с осью абсцисс.

3. Дата матрица A = [[2, 1], [1, 2]]. Необходимо найти ее собственные числа. **Решение:** Допустим, дана матрица A = [[2, 1], [1, 2]]. Необходимо найти ее собственные числа. Собственные числа матрицы A определяются из уравнения det(A - λI) = 0, где det - определитель, λ - собственное число, а E - единичная матрица того же порядка, что и A. Для нашей матрицы A - λE будет выглядеть так: [[2-λ, 1], [1, 2-λ]]. Вычислим определитель этой матрицы: det([[2-λ, 1], [1, 2-λ]]) = (2-λ)*(2-λ) - 1*1 = λ^2 - 4λ + 3 Теперь решим уравнение λ^2 - 4λ + 3 = 0. Для этого можно использовать формулу дискриминанта: $D = b^2 - 4ac = 4^2 – 4*1*3 = 4$ Так как D > 0, то уравнение имеет два вещественных собственных числа: $\lambda_1 = (4 + \sqrt{4})/2 = 3$ $\lambda_2 = (4 - \sqrt{4})/2 = 1$ **Ответ:** Собственные числа матрицы A равны 3 и 1.	**3.** Концепция псевдообратной матрицы была введена в линейную алгебру в начале 1950-х годов. Ранее, в 1930-х годах, математики и физики уже сталкивались с проблемой обращения прямоугольных матриц, но тогда еще не было ясности в том, как решать эту проблему. В 1951 году математики Эрнест Муур (Ernest Moore) и Джон Пенроуз (John Penrose) независимо друг от друга предложили метод нахождения псевдообратной матрицы, основанный на сингулярном разложении матрицы. Они показали, что любая прямоугольная матрица может быть представлена в виде произведения трех матриц: матрицы левых сингулярных векторов, матрицы правых сингулярных векторов и матрицы, которая содержит сингулярные значения. Псевдообратная матрица была названа так, потому что она обладает свойствами, аналогичными свойствам обратной матрицы, но не всегда является истинной обратной матрицей. Впоследствии, в 1960-х годах, концепция псевдообратной матрицы была дальше развита и получила широкое применение в различных областях науки и техники. Дать определение псевдообратной матрицы. **Возможный ответ:** Псевдообратная матрица - это обобщение понятия обратной матрицы на случай прямоугольных матриц, т.е. матриц, у которых число строк и столбцов не совпадает. Для квадратных матриц обратная матрица существует только для невырожденных матриц, тогда как для прямоугольных матриц обратной матрицы может не существовать вообще. Псевдообратная матрица обладает свойствами, аналогичными свойствам обратной матрицы.
4. Найти собственные вектора матрицы A = [[2, 1], [1, 2]]. **Решение:** Для нахождения собственных векторов матрицы A, необходимо решить систему уравнений (A - λE)x = 0, где λ - собственное число, E - единичная матрица того же порядка, что и A, а $x=[x_1,x_2]^T$ - собственный вектор, T – означает транспонирование. Для матрицы A = [[2, 1], [1, 2]] находим собственные числа: $\lambda_1 = 3$ и $\lambda_2 = 1$. Для $\lambda_1 = 3$ находим собственный вектор из условий $(A - \lambda_1 E)\, x=0$: $(A - \lambda_1 E)x$ = [[2-3, 1], [1, 2-3]]x = [[-1, 1], [1, -1]]x = 0 Запишем систему уравнений: $-x_1 + x_2 = 0$ $x_1 - x_2 = 0$	**4.** Какие методы существуют для определения собственных чисел матрицы? Возможный ответ: Существует несколько методов для определения собственных чисел матрицы, включающих: 1. Метод прямого поиска: данный метод заключается в прямом вычислении собственных чисел матрицы путем решения уравнения det(A-λI)=0, где A - матрица, λ - неизвестное собственное число, I - единичная матрица. 2. Метод подобия: данный метод используется для нахождения собственных чисел матрицы путем ее приведения к диагональному виду с помощью подобных преобразований. Преобразование матрицы заключается в умножении ее на некоторую обратимую матрицу. Собственные числа матрицы являются диагональными элементами полученной диагональной матрицы. 3. Метод QR-разложения: данный метод использует преобразование матрицы с помощью ортогональной матрицы, которое приводит матрицу к почти

Это система имеет бесконечное множество решений. Но достаточно выбрать одно ненулевое. Пусть $x_2 = 1$, тогда x1 =1. Таким образом, первый собственный вектор для λ_1 равен [1, 1]. Найдем собственный вектор для $\lambda_2 = 1$: $(A - \lambda_2 E)x = [[2-1, 1], [1, 2-1]]x = [[1, 1], [1, 1]]x = 0$ Запишем систему уравнений: $x_1 + x_2 = 0$ $x_1 + x_2 = 0$ Найдем ненулевое решение. Пусть $x_2 = 1$, тогда $x_1 = -1$. Таким образом, второй собственный вектор для λ_2 равен [-1, 1]. Таким образом, собственные векторы матрицы A для собственных чисел $\lambda_1=3$ и $\lambda_2=1$ равны [1, 1] и [-1, 1] соответственно.	треугольному виду. После этого собственные числа матрицы могут быть вычислены из ее диагональных элементов. Какой метод использовать, зависит от конкретной задачи и характеристик матрицы.
5. Найти условные экстремумы функции f(x,y) = $x^2 + 2y^2$ при условии, что x + y = 1. Решение: Вначале запишем функцию Лагранжа: $L(x,y) = x^2 + 2y^2+\lambda(x + y -1)$ Далее найдем частные производные функции L по x,y,λ: $L_x = 2x+\lambda$ $L_y = 4y+ \lambda$ $L_\lambda= x + y -1$ Затем решим систему уравнений: $f_x = 2x =-\lambda$ $f_y = 4y =-\lambda$ $x + y = 1$ Из первых двух уравнений следует, что $x = -\lambda/2$ и $y = -\lambda/4$. Подставляем это в третье уравнение и получаем $\lambda = -4/3$, $x = 2/3$, $y = 1/3$. Проверим, что это действительно экстремумы функции f при данных условиях. Для этого воспользуемся вторым достаточным условием экстремума функции двух переменных: Проверяем, является ли найденная точка экстремумом функции с учетом условия x + y = 1. Для этого вычисляем вторые производные и находим знак определителя матрицы вторых производных: $fxx = 2$, $f_{xy} = 0$, $f_{yx} = 0$, $f_{yy} = 4$ H = [[2 0],[0 4]] | Det(H) = 8 > 0, значит, найденная точка , x = 2/3, y = 1/3 является минимумом функции. Подставляя значения x = 2/3 и y = 1/3 в функцию $f(x,y) = x^2 + 2y^2$, получаем: $f(2/3, 1/3) = (2/3)^2 + 2(1/3)^2 = 4/9 + 2/9 = 6/9 = 2/3$	**5.** Какие задачи в области мехатроники решаются с помощью методов дифференциального исчисления? Возможные ответы: Методы дифференциального исчисления находят широкое применение в области мехатроники. Некоторые примеры задач, которые могут быть решены с помощью методов дифференциального исчисления включают в себя: 1. Анализ и оптимизация динамики механических систем: дифференциальное исчисление используется для анализа и оптимизации динамики механических систем, включая расчеты сил, моментов и ускорений, действующих на систему. 2. Расчеты траекторий движения: дифференциальное исчисление используется для расчета траекторий движения мехатронных систем, включая расчеты скорости и ускорения, а также расчеты угловых скоростей и ускорений. 3. Анализ и управление системами управления: дифференциальное исчисление используется для анализа и управления системами управления, включая расчеты контроллеров, определение стабильности системы, а также анализ устойчивости и управляемости. 4. Моделирование и анализ мехатронных систем: дифференциальное исчисление используется для моделирования и анализа мехатронных систем, включая расчеты параметров системы, определение характеристик системы и анализ ее поведения. 5. Анализ и оптимизация электрических систем: дифференциальное исчисление используется для анализа и оптимизации электрических систем, включая расчеты токов и напряжений, определение потерь мощности и расчеты параметров электрических компонентов мехатронных систем.

Ответ: функция $f(x,y) = x^2 + 2y^2$ при условии $x + y = 1$ достигает в точке $x = 2/3$, $y = 1/3$ равный 2/3.	6. Анализ и оптимизация систем управления двигателями: дифференциальное исчисление используется для анализа и оптимизации систем управления двигателями, включая расчеты момента и скорости вращения, расчеты потерь мощности и определение оптимальных параметров управления.
6. Найти экстремальные значения функции $f(x,y) = x^2 + y^2 - 2x - 4y + 5$. **Ответ:** Для нахождения экстремальных значений функции f(x,y) необходимо взять ее частные производные по переменным x и y, приравнять их к нулю и решить систему уравнений: $f_x = 2x - 2 = 0$ $f_y = 2y - 4 = 0$ Откуда получаем: $x = 1$ $y = 2$ Это точка (1,2) является критической точкой функции f(x,y). Чтобы определить, является ли она точкой минимума, максимума или седловой точкой, необходимо вычислить ее вторые частные производные и использовать теорему о достаточном условии экстремума функции двух переменных: $f_{xx} = 2$, $f_{yy} = 2$, $f_{xy} = 0$ $D = f_{xx} f_{yy} - f_{xy}^2 = 4 > 0$, $fxx > 0$ Так как $D > 0$ и $f_{xx} > 0$, то точка (1,2) является точкой минимума функции f(x,y). Ответ: минимальное значение функции f(x,y) равно 2, и достигается в точке (1,2).	**6.** Вопрос: Какие задачи в области мехатроники решаются с помощью теории обыкновенных дифференциальных уравнений? Возможные ответы: Теория обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ) также имеет широкое применение в области мехатроники. Некоторые примеры задач, которые могут быть решены с помощью теории ОДУ включают в себя: 1. Расчет динамики механических систем: теория ОДУ используется для решения уравнений движения механических систем и определения их динамических характеристик, таких как скорость, ускорение и перемещение. 2. Моделирование и анализ систем управления: теория ОДУ используется для моделирования и анализа систем управления, включая расчеты контроллеров, определение стабильности системы, а также анализ устойчивости и управляемости. 3. Расчет траекторий движения: теория ОДУ используется для расчета траекторий движения мехатронных систем, включая расчеты скорости и ускорения, а также расчеты угловых скоростей и ускорений. 4. Анализ и оптимизация систем управления двигателями: теория ОДУ используется для анализа и оптимизации систем управления двигателями, включая расчеты момента и скорости вращения, расчеты потерь мощности и определение оптимальных параметров управления. 5. Анализ и управление системами управления: теория ОДУ используется для анализа и управления системами управления, включая расчеты контроллеров, определение стабильности системы, а также анализ устойчивости и управляемости. 6. Моделирование и анализ мехатронных систем: теория ОДУ используется для моделирования и анализа мехатронных систем, включая расчеты параметров системы, определение характеристик системы и анализ ее поведения.
7. Найти решение задачи Коши $y' = 2x$, $y(0) = 1$. Решение. Для решения данного уравнения необходимо проинтегрировать обе стороны уравнения относительно переменной x: $\int y' \, dx = \int 2x \, dx$ $y = x^2 + C$, где C - произвольная постоянная интегрирования.	**7.** Какие задачи в области мехатроники решаются с помощью интегрального исчисления функции одной переменной? Возможный ответ: Интегральное исчисление функции одной переменной также имеет широкое применение в области мехатроники. Некоторые примеры задач, которые могут быть решены с помощью интегрального исчисления функции одной переменной включают в себя:

Таким образом, общее решение данного дифференциального уравнения имеет вид $y = x^2 + C$, где C - произвольная постоянная. Для определения конкретного решения необходимо задать начальные условия, например, $y(0) = 1$. Подставляем эти условия в общее решение и находим значение постоянной C: $1 = 0^2 + C$, $C = 1$ Таким образом, частное решение данного дифференциального уравнения при $y(0) = 1$ имеет вид $y = x^2 + 1$. **Ответ:** $y = x^2 + 1$.	1. Расчет площадей и объемов: интегральное исчисление используется для расчета площадей поверхностей и объемов тел, таких как механические детали и компоненты. 2. Расчет центра масс и инерции: интегральное исчисление используется для расчета центра масс и инерции механических систем, что позволяет определить их динамические характеристики. 3. Анализ и оптимизация траекторий движения: интегральное исчисление используется для анализа и оптимизации траекторий движения мехатронных систем, включая расчеты скорости и ускорения, а также расчеты угловых скоростей и ускорений. 4. Расчет работы и мощности: интегральное исчисление используется для расчета работы и мощности, производимой мехатронными системами. 5. Анализ и оптимизация систем управления: интегральное исчисление используется для анализа и оптимизации систем управления, включая расчеты контроллеров, определение стабильности системы, а также анализ устойчивости и управляемости. 6. Моделирование и анализ мехатронных систем: интегральное исчисление используется для моделирования и анализа мехатронных систем, включая расчеты параметров системы, определение характеристик системы и анализ ее поведения.
8: Найти решение однородного дифференциального уравнения второго порядка $y'' + 4y' + 3y = 0$. **Ответ:** Для решения данного уравнения сначала находим характеристическое уравнение, которое получается из уравнения характеристического полинома приравниванием его к нулю: $r^2 + 4r + 3 = 0$ $(r + 3)(r + 1) = 0$ $r_1 = -3$, $r_2 = -1$ Таким образом, характеристическое уравнение имеет два корня -3 и -1. Следовательно, общее решение однородного уравнения имеет вид: $y = C_1e^{-3x} + C_2e^{-x}$, где C_1 и C_2 - произвольные постоянные. **Ответ.** Таким образом, частное решение данного дифференциального уравнения будет иметь вид $y = C_1e^{-3x} + C_2e^{-x}$, где C_1 и C_2 - произвольные постоянные, которые можно найти, используя начальные условия, если они заданы.	**8.** Какие задачи в области мехатроники решаются с помощью теории рядов Фурье? Возможные ответы: Теория рядов Фурье также имеет широкое применение в области мехатроники. Некоторые примеры задач, которые могут быть решены с помощью теории рядов Фурье включают в себя: 1. Анализ и синтез сигналов: с помощью рядов Фурье можно производить анализ и синтез сигналов, возникающих в мехатронных системах, таких как электрические сигналы, сигналы датчиков, сигналы управления. 2. Фильтрация сигналов: ряды Фурье позволяют производить фильтрацию сигналов, удаляя нежелательные частоты или частотные компоненты. 3. Расчет спектра мощности: ряды Фурье позволяют рассчитывать спектр мощности сигналов, что может быть полезно для анализа электрических сигналов, шумов и других параметров. 4. Анализ динамических процессов: ряды Фурье могут быть использованы для анализа динамических процессов, таких как колебания, вибрации и другие параметры, которые важны для определения характеристик мехатронных систем.

	5. Определение гармонических составляющих: ряды Фурье могут быть использованы для определения гармонических составляющих сигналов, что является важным для проектирования мехатронных систем, таких как электроприводы, двигатели и т.д. 6. Определение параметров систем: ряды Фурье могут быть использованы для определения параметров мехатронных систем, таких как частота сигналов, амплитуда колебаний и другие характеристики, которые могут быть использованы для оптимизации работы системы.
9. Используя методы интегральных преобразований Лапласа найти решение дифференциального уравнения y''(t) + 4y'(t) + 4y(t) = 0, при начальных условиях y(0) = 1, y'(0) = 0. **Решение:** Применим преобразование Лапласа к обеим частям уравнения: L[y''(t)] + 4L[y'(t)] + 4L[y(t)] = L[0] С помощью формул преобразования Лапласа для производных и начальных условий получаем: $p^2Y(p) - py(0) - y'(0) + 4(pY(p) - y(0)) + 4Y(p) = 0$ Учитывая начальные условия приходим в выражению**:** $p^2Y(p) - p + 4pY(p) - 4 + 4Y(p) = 0$ Решая уравнение относительно Y(p), получаем: $Y(p) = (p +4) / (p^2 + 4p + 4) = (p+4) / [(p+2)^2]$ Используя разложение правильной дроби на простейшие приходим в виду: $(p+4) / [(p+2)^2] = 1 / (p+2) + 2 / [(p+2)^2]$ Применяя табличные значения обратного преобразование Лапласа: 1 / (p+2) ← ext(-2t) $1/ [(p+2)^2$← t*ext(-2t) находим решение исходного уравнения: y(t) = ext(-2t) + 2t*ext(-2t) Проверим, что это решение удовлетворяет начальным условиям: y(0) = ext(0) + 20*ext(-2*0)=1 y'(0) = -2 ext(-2*0) + 2 ext(-2*0)=0 **Ответ:** y(t) = ext(-2t) + 2t*ext(-2t)	**9.** Какие задачи в области мехатроники решаются с помощью интегральных преобразований Лапласа? Возможный ответ. Интегральные преобразования Лапласа имеют широкое применение в области мехатроники. Некоторые примеры задач, которые могут быть решены с помощью интегральных преобразований Лапласа включают в себя: 1. Расчет переходных процессов: интегральные преобразования Лапласа позволяют рассчитывать переходные процессы в мехатронных системах, такие как переходные процессы электроприводов, а также другие динамические процессы в системах управления. 2. Анализ устойчивости: интегральные преобразования Лапласа могут быть использованы для анализа устойчивости мехатронных систем, таких как электроприводы, системы управления, механические системы и т.д. 3. Расчет передаточных функций: интегральные преобразования Лапласа могут быть использованы для расчета передаточных функций мехатронных систем, которые описывают связь между входными и выходными сигналами. 4. Анализ электрических цепей: интегральные преобразования Лапласа могут быть использованы для анализа электрических цепей, которые являются частью многих мехатронных систем, таких как электроприводы и системы управления. 5. Расчет импульсных характеристик: интегральные преобразования Лапласа могут быть использованы для расчета импульсных характеристик мехатронных систем, которые могут быть использованы для анализа и оптимизации работы системы. 6. Анализ вибраций и колебаний: интегральные преобразования Лапласа могут быть использованы для анализа вибраций и колебаний мехатронных систем, таких как механические системы и системы управления.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Расчетно-графическая работа (РГР)	Преподаватель не мене, чем за две недели до срока защиты РГР должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта РГР. Задания РГР выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. РГР должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению РГР (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» (в последней редакции). РГР в назначенный срок сдаются на проверку. Если предусмотрена устная защита РГР, то обучающийся объясняет решение задач, указанных преподавателем, и отвечает на его вопросы
Контрольная работа	Преподаватель на установочном занятии доводит до обучающихся: темы, количество заданий в контрольной работе. Контрольная работа должна быть выполнена в установленный срок и в соответствии с правилами к оформлению (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» в последней редакции. Выполненная контрольная работа передается для проверки преподавателю в установленные сроки. Если контрольная работа выполнена не в соответствии с указаниями или не в полном объеме, она возвращается на доработку

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Шкала оценивания
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.