

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Рабочая программа дисциплины (модуля)
**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ
СИСТЕМ**

Направление и направленность (профиль)
15.03.06 Мехатроника и робототехника. Мехатроника и робототехника

Год набора на ОПОП
2024

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (утв. приказом Минобрнауки России от 17.08.2020г. №1046) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Гребенюк И.В.

Утверждена на заседании кафедры инженерно-технических наук от 14.04.2026 ,
протокол № 6

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Гребенюк И.В.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	iv_1642677251
Номер транзакции	00000000010823ЕЕ
Владелец	Гребенюк И.В.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью дисциплины является знакомство студента с основными способами реализации систем автоматического управления средствами информационных и цифровых методов.

Задачи освоения дисциплины:

- изучение математического аппарата Z – преобразования; методов структурного и параметрического синтеза цифровых регуляторов;
- научиться получать рекуррентные соотношения из передаточных функций с целью реализации цифровых регуляторов на ЭВМ для промышленных объектов управления;
- овладение методами дискретно-аналогового получения рекуррентных соотношений из передаточных функций; методами синтеза цифровых регуляторов; методами моделирования цифровых систем управления на ЭВМ, анализа качества и устойчивости цифровых систем управления.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
15.03.06 «Мехатроника и робототехника» (Б-МР)	ПКВ-2 : Способен разрабатывать проектные решения для создания мехатронных и робототехнических систем	ПКВ-2.2к : Анализирует и осуществляет выбор существующих программных сред и технических средств для мехатронных и робототехнических систем	РД1	Знание	современных программных средств с учетом их интегрированности с другими программными продуктами для реализации цифровых регуляторов на ЭВМ для промышленных объектов управления
		ПКВ-2.4к : Умеет формулировать предложения по компоновке мехатронных и робототехнических систем.	РД2	Умение	получать рекуррентные соотношения из передаточных функций с целью реализации цифровых регуляторов на ЭВМ для промышленных объектов управления
			РД3	Навык	использования компьютеров и телекоммуникационных средств для синтеза цифровых регуляторов и моделирования цифровых систем управления на ЭВМ, анализа качества и устойчивости цифровых систем управления

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	Формирование ценностей	Целевые ориентиры
Формирование гражданской позиции и патриотизма		
Воспитание уважения к истории и культуре России	Высокие нравственные идеалы	Внимательность к деталям
Формирование духовно-нравственных ценностей		
Воспитание нравственности, милосердия и сострадания	Высокие нравственные идеалы	Уверенность
Формирование научного мировоззрения и культуры мышления		
Развитие познавательного интереса и стремления к знаниям	Достоинство	Стремление к познанию и саморазвитию
Формирование коммуникативных навыков и культуры общения		
Развитие умения эффективно общаться и сотрудничать	Достоинство	Эмоциональный интеллект

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем» входит в элективные дисциплины части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений и проводится в 7 семестре.

Входными требованиями, необходимыми для освоения дисциплины, является наличие у обучающихся компетенций, сформированных при изучении дисциплин «Информатика», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Математические основы теории автоматического управления», «Информационные и компьютерные технологии в мехатронике и робототехнике».

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс	Трудо-емкость	Объем контактной работы (час)			СРС	Форма аттестации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная	Внеаудиторная		

			(ЗФО, ОЗФО)			лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
15.03.06 Мехатроника и робототехника	ОФО	Б1.ДВ.Б	7	4	55	18	0	36	1	0	89	Э

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Программные архитектуры информационно-управляющих систем мехатронных объектов и роботов	РД1, РД2, РД3	9	0	18	40	опрос
2	Универсальная архитектура программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем	РД1, РД2, РД3	9	0	18	49	опрос
Итого по таблице			18	0	36	89	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Программные архитектуры информационно-управляющих систем мехатронных объектов и роботов.

Содержание темы: Обобщенная структурная схема иерархической архитектуры. Существующие реализации иерархической архитектуры. Преимущества и недостатки. Примеры использования. Обобщенная структурная схема гетерархической архитектуры. Существующие реализации гетерархической архитектуры. Преимущества и недостатки. Примеры использования. Обобщенная структурная схема многослойной архитектуры. Поведение. Алгоритмы поведения. Существующие реализации многослойной архитектуры. Преимущества и недостатки. Примеры использования. Комбинации иерархической, гетерархической и многослойной архитектур. Существующие реализации гибридной архитектуры. Двухуровневые и трехуровневые программные архитектуры роботов. Примеры использования.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: выполнение работы над ошибками, подготовка отчета по лабораторной работе, поиск информации по теме занятия.

Тема 2 Универсальная архитектура программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем.

Содержание темы: Универсальная архитектура бортовой информационно-управляющей системы для высокоскоростного и высокоточного управления роботом. Требования к реализации информационно-управляющей системы. Разработка универсальной структуры компонента. Диаграмма классов, описывающая компоненты

информационно-управляющей системы. Блок-схема алгоритма работы отдельного компонента. Обмен данными между компонентами информационно-управляющей системы. Структура компонента-менеджера. Структура класса, описывающего компонент-менеджер информационно-управляющей системы. Компонент системы управления. Программная реализация законов управления. Навигационный компонент (компонент для обработки информации от датчиков). Комплексная обработка данных. Программная реализация алгоритмов комплексной обработки данных. Компонент формирования траектории движения робота. Режимы движения. Движение в заданную точку. Следящий режим движения. Движение по гладкой кривой с заданной скоростью. Движение по гладкой кривой с максимальной скоростью без потери качества управления. Компонент человеко-машинного интерфейса для взаимодействия с оператором. Программирование движений робота. Управление роботом с помощью специальных задающих устройств. Программная реализация.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: лекции, лабораторные работы.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: выполнение работы над ошибками, подготовка отчета по лабораторной работе, поиск информации по теме занятия.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Успешное освоение дисциплины предполагает активную работу студентов на всех занятиях аудиторной формы, выполнение аттестационных мероприятий, эффективную самостоятельную работу. В процессе изучения дисциплины студенту необходимо ориентироваться на самостоятельную подготовку к лабораторным работам, самостоятельное изучение некоторых разделов курса.

Лабораторные работы выполняются студентами в лаборатории, отчет о выполнении лабораторных работ оформляется самостоятельно. В начале занятия преподаватель информирует студентов о требованиях и дает рекомендации по выполнению каждой лабораторной работы.

Подготовке студента к выполнению лабораторных работ должно предшествовать изучение литературы, приведенной в списке основной и дополнительной литературы рабочей программы учебной дисциплины. При этом, желательно, чтобы студенты проводили анализ полученной дополнительной информации, анализировали существенные дополнения и ставили вопросы. В процессе самостоятельной подготовки используются электронные базы данных и различные электронные ресурсы. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Темы заданий, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в ФОС к дисциплине.

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебник для вузов / М. В. Архипов, М. В. Вартанов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11992-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587633> (дата обращения: 19.05.2026).

2. Гаврилов, М. В. Архитектура ЭВМ и системное программное обеспечение : учебник для вузов / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 84 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20334-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569287> (дата обращения: 01.09.2025).

7.2 Дополнительная литература

1. Конструирование программного обеспечения : учебное пособие / под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 319 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1893880. - ISBN 978-5-16-017861-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1893880> (дата обращения: 31.05.2026)

2. Мехатроника и робототехника : учебное пособие / И. А. Несмиянов, А. Г. Иванов, А. С. Матвеев, Н. С. Воробьева. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский государственный

аграрный университет, 2024. - 88 с. - ISBN 978-5-4479-0475-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2228672> (дата обращения: 31.05.2026)

3. Профессиональные компьютерные программы : учебное пособие / составитель Е. А. Михайлова. — Иркутск : ИрГУПС, 2023. — 92 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/369563> (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
2. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
3. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
4. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
5. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prilib.ru/>
6. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Машина Атвуда(с эл.блоком)ФМ11
- Маятник Максвелла с эл.блоком ФМ1/1 ФМ12
- Маятник унив. с эл.блоком ФМ1/1(ФМ13)
- Модуль ФПЭ-04(маг.поле саленоида)
- Модуль ФПЭ-ИП(источникпитания)
- Тренажер оператора автозаправочной станции Шельф АЗС
- Унифелярный подвес с пушкой с эл.бл ФМ1/1(ФМ15)
- Уст."соударение шаров" с эл.бл.ФМ1/1 (ФМ17)
- Установка ФПК 07(темпер.зав.э/пров.мет. и п/пр
- Установка ФПТ1-1(коэфф.вязкости воздуха)
- Установка ФПТ1-11(изменение энтропии)

Программное обеспечение:

- AutoCAD
- Microsoft OfficeProfessionalPlus 2019 Russian
- Python

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕХАТРОННЫХ И РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ
СИСТЕМ**

Направление и направленность (профиль)
15.03.06 Мехатроника и робототехника. Мехатроника и робототехника

Год набора на ОПОП
2024

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции и	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
15.03.06 «Мехатроника и робототехника» (Б-МР)	ПКВ-2 : Способен разрабатывать проектные решения для создания мехатронных и робототехнических систем	ПКВ-2.2к : Анализирует и осуществляет выбор существующих программных сред и технических средств для мехатронных и робототехнических систем
		ПКВ-2.4к : Умеет формулировать предложения по компоновке мехатронных и робототехнических систем.

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ПКВ-2 «Способен разрабатывать проектные решения для создания мехатронных и робототехнических систем»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код	Тип	Результат	
ПКВ-2.2к : Анализирует и осуществляет выбор существующих программных сред и технических средств для мехатронных и робототехнических систем	РД 1	Знание	современных программных средств с учетом их интегрированности с другими программными продуктами для реализации цифровых регуляторов на ЭВМ для промышленных объектов управления	перечисляет особенности современных программных средств с учетом их интегрированности с другими программными продуктами для реализации и цифровых регуляторов на ЭВМ для промышленных объектов управления
ПКВ-2.4к : Умеет формулировать предложения по компоновке мехатронных и робототехнических систем.	РД 2	Умение	получать рекуррентные соотношения из передаточных функций с целью реализации цифровых регуляторов на ЭВМ для промышленных объектов управления	демонстрирует способность получать рекуррентные соотношения из передаточных функций с целью реализации цифровых регуляторов на ЭВМ для промышленных объектов управления
	РД 3	Навык	использования компьютеров и телекоммуникационных средств для синтеза цифровых регуляторов и моделирования цифровых систем управления на ЭВМ, анализа качества и устойчивости цифровых систем управления	показывает способность использования компьютеров и телекоммуникационных средств для синтеза цифровых регуляторов и моделирования цифровых систем управления на ЭВМ, анализа качества и устойчивости цифровых систем управления

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Очная форма обучения				
РД1	Знание : современных программных средств с учетом их интегрированности с другими программными продуктами для реализации цифровых регуляторов на ЭВМ для промышленных объектов в управления	1.1. Программные архитектуры информационно-управляющих систем мехатронных объектов и роботов	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Опрос	Экзамен в устной форме
		1.2. Универсальная архитектура программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Опрос	Экзамен в устной форме
РД2	Умение : получать рекуррентные соотношения из передаточных функций с целью реализации цифровых регуляторов на ЭВМ для промышленных объектов управления	1.1. Программные архитектуры информационно-управляющих систем мехатронных объектов и роботов	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Опрос	Экзамен в устной форме
		1.2. Универсальная архитектура программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Опрос	Экзамен в устной форме
РД3	Навык : использования компьютеров и телекоммуникационных средств для синтеза цифровых регуляторов и моделирования цифровых систем управления на ЭВМ, анализа качества и устойчивости цифровых систем управления	1.1. Программные архитектуры информационно-управляющих систем мехатронных объектов и роботов	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Опрос	Экзамен в устной форме
		1.2. Универсальная архитектура программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем	Лабораторная работа	Экзамен в устной форме
			Опрос	Экзамен в устной форме

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство			
	Устный опрос	Лабораторные работы	Зачет	Итого
Лекции	20			20
Лабораторные работы		40		40

Самостоятельная работа	10	10		20
Промежуточная аттестация			20	20
Итого	30	50	20	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обладает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Примерные темы для опроса

1. Обобщенная структурная схема иерархической архитектуры. Существующие реализации иерархической архитектуры. Преимущества и недостатки.

2. Обобщенная структурная схема гетерархической архитектуры. Существующие реализации гетерархической архитектуры. Преимущества и недостатки.

3. Обобщенная структурная схема многослойной архитектуры. Поведение. Алгоритмы поведения. Существующие реализации многослойной архитектуры. Преимущества и недостатки.

4. Комбинации иерархической, гетерархической и многослойной архитектур. Существующие реализации гибридной архитектуры. Двухуровневые и трехуровневые программные архитектуры роботов.

5. Универсальная архитектура бортовой информационно-управляющей системы для высокоскоростного и высокоточного управления роботом. Требования к реализации информационно-управляющей системы.

6. Структура универсального компонента. Диаграмма классов, описывающая компоненты информационно-управляющей системы. Блок-схема алгоритма работы отдельного компонента.

7. Обмен данными между компонентами информационно-управляющей системы.

8. Структура компонента-менеджера. Структура класса, описывающего компонент-менеджер информационно-управляющей системы.

9. Компонент системы управления. Программная реализация законов управления.

10. Навигационный компонент (компонент для обработки информации от датчиков). Алгоритмы комплексной обработки данных от бортовых датчиков.

11. Компонент формирования траектории движения робота. Режимы движения. Движение мобильного робота в заданную точку.

12. Следящий режим движения.

13. Движение мобильного робота по гладкой кривой с заданной скоростью.

14. Движение мобильного робота по гладкой кривой с максимальной скоростью без потери качества управления.

15. Человеко-машинный интерфейс.

16. Программирование движений робота.

17. Управление роботом с помощью специальных задающих устройств.

Краткие методические указания

Опрос проводится как специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Уровень усвоения теоретического материала проверяется посредством опроса по одному вопросу из каждого представленного выше раздела.

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
«зачтено»	24–30	Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.
«зачтено»	18–23	Ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
«зачтено»	11–17	Ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.
«не зачтено»	0–10	Ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся не глубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

5.2 Вопросы к экзамену

Билет № 1

1. Обобщенная структурная схема иерархической архитектуры. Существующие реализации иерархической архитектуры. Преимущества и недостатки.

2. Компонент формирования траектории движения робота.

Билет № 2

1. Обобщенная структурная схема гетерархической архитектуры. Существующие реализации гетерархической архитектуры. Преимущества и недостатки.

2. Следящий режим движения.

Билет № 3

1. Обобщенная структурная схема многослойной архитектуры. Поведение. Алгоритмы поведения. Существующие реализации многослойной архитектуры. Преимущества и недостатки.

2. Движение мобильного робота по гладкой кривой с заданной скоростью.

Билет № 4

1. Комбинации иерархической, гетерархической и многослойной архитектур. Существующие реализации гибридной архитектуры. Двухуровневые и трехуровневые программные архитектуры роботов.

2. Движение мобильного робота по гладкой кривой с максимальной скоростью без потери качества управления.

Билет № 5

1. Универсальная архитектура бортовой информационно-управляющей системы для высокоскоростного и высокоточного управления роботом.

2. Человеко-машинный интерфейс.

Краткие методические указания

Экзамен в устной форме проводится как контроль знаний, которыми обладает студент, на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанный на выяснение объема знаний студента по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Уровень усвоения материала проверяется посредством оценивания полноты ответа студента по разделам дисциплины в соответствии с контрольными вопросами.

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Описание
«зачтено»	17-20	Ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.
«зачтено»	13-16	Ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
«зачтено»	9-12	Ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточное свободное владение монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.
«не зачтено»	0-8	Ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

5.3 Пример заданий на лабораторную работу

Лабораторная работа №1. Разработка протокола обмена данными для взаимодействия компонентов информационно-управляющей системы.

Цель работы: приобрести практические навыки проектирования, реализации и отладки протокола обмена данными между компонентами информационно-управляющей системы (ИУС) мехатронного или робототехнического комплекса; освоить принципы построения прикладных протоколов, обеспечивающих надёжную, помехоустойчивую и своевременную передачу команд управления и телеметрии между распределёнными узлами системы.

Задачи работы:

1. Изучить архитектуру информационно-управляющей системы мехатронного комплекса и роль протоколов обмена данными в обеспечении взаимодействия её компонентов.

2. Освоить базовые понятия теории протоколов: физический, канальный, прикладной уровни; кадр, заголовок, полезная нагрузка, контрольная сумма, подтверждение, тайм-аут, повторная передача.

3. Проанализировать существующие протоколы (UART, Modbus RTU, CAN, I²C, SPI) и выбрать базовый транспортный уровень для реализации собственного прикладного протокола.

4. Спроектировать структуру кадра протокола: стартовый и стоповый байты, адрес отправителя и получателя, код команды, длина данных, полезная нагрузка, контрольная сумма (CRC).

5. Оценить характеристики разработанного протокола: скорость обмена, задержку, вероятность обнаружения ошибки, эффективность использования канала.

6. Оформить отчёт с описанием структуры протокола, листингами кода, результатами тестирования и выводами.

Краткие методические указания

Результаты, полученные в ходе выполнения лабораторных работ должны быть оформлены в виде отчета. Студентом должны быть подготовлены ответы на контрольные вопросы по темам лабораторных работ. В лабораторных работах осваиваются навыки, которые необходимы, чтобы качественно выполнить кейс и затем использовать эти навыки при выполнении студенческих работ, а затем и в профессиональной деятельности.

Шкала оценки

Оценка	Баллы по результатам итоговой оценки	Описание
«зачтено»	41-50	Обучающийся показывает высокий уровень знаний при выполнении лабораторных работ
«зачтено»	31-40	Обучающийся показывает хороший уровень знаний при выполнении лабораторных работ
«зачтено»	21-30	Обучающийся показывает средний уровень знаний при выполнении лабораторных работ
«не зачтено»	0-20	Обучающийся показывает низкий уровень знаний при выполнении лабораторных работ или не показывает знаний, не выполняя задание