

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе Жуков Ф.Ю. Нагорная
«26» 11 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программное обеспечение мехатронных устройств и роботов

Уровень образовательной программы _____ бакалавриат _____

Направление подготовки _____ 15.03.06 Мехатроника и робототехника _____

Направленность (профиль) Мехатронные и роботизированные технологические системы и комплексы

Форма обучения _____ очная _____

Срок освоения ОП _____ 4 года _____

Институт _____ Инженерный _____

Кафедра разработчик РПД Мехатронные и робототехнические системы

Выпускающая кафедра Мехатронные и робототехнические системы

Начальник
учебно-методического управления _____ Семенова Л.У.

Директор института _____ Павленко Е.Н.

Заведующий выпускающей кафедрой _____ Малсугенов Р.С.

Черкесск, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ.....	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ РАБОТЫ	6
4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	7
4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды деятельности и формы контроля	7
4.2.2. Лекционный курс	7
Основные понятия программирования. Синтаксис и семантика языков программирования. Уровни языков программирования. Классификация языков программирования.	8
Понятие программного обеспечения.....	10
Общая классификация программного обеспечения.....	10
Системное программное обеспечение.....	10
Прикладное программное обеспечение.	10
Инструментальное программное обеспечение.....	10
4.2.3. Лабораторный практикум.....	15
4.2.4. Практические занятия	17
4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ	18
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	20
5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям	20
5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям	20
5.3. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям	21
5.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	21
5.5. Методические указания для подготовки курсового проекта	21
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	21
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	23
7.1. Перечень основной и дополнительной литературы.....	23
7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	24
7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение	24
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	25
8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий.....	25
8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся	25
8.3. Требования к специализированному оборудованию	25
9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	26
ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ.....	27
Лабораторная работа 1. Основы алгоритмизации и программирования	50
Лабораторная работа 2. Архитектура программного обеспечения	51
Лабораторная работа 3. Программное обеспечение встроенных систем.....	51
Лабораторная работа 4. Прикладное программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем	52
Лабораторная работа 5. Компьютерное моделирование и симуляция робототехнических устройств	53
Итоговый контроль по лабораторным работам.....	53
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ	

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Программное обеспечение мехатронных устройств и роботов» является формирование у студентов комплекса знаний основных подходов к компьютерному управлению мехатронными и робототехническими системами и практических навыков по разработке и отладке программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем на языках программирования разного уровня.

При этом *задачами* дисциплины являются:

- приобретение обучающимися знаний в области:
- ознакомление с современными подходами к разработке и отладке программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем;
- освоение методов программирования для операционных систем;
- формирование навыков программирования на языках разного уровня для управления (в том числе, интеллектуального) мехатронными и робототехническими системами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Дисциплина «Программное обеспечение мехатронных устройств и роботов» относится к вариативной части Блока 1 Дисциплины (модули), имеет тесную связь с другими дисциплинами.

2.2. В таблице приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП.

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
1	Электроника и микропроцессорная техника Технология автоматизации и роботизации производственных процессов	Преддипломная практика

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Планируемые результаты освоения образовательной программы (ОП) – компетенции обучающихся определяются требованиями стандарта по направлению подготовки и формируются в соответствии с матрицей компетенций ОП

№ п/п	Номер/индекс компетенции	Наименование компетенции (или ее части)	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:
1	2	3	4
1.	ОПК-2	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Собирает и систематизирует научно-техническую информацию при решении задач профессиональной деятельности, в т.ч. с использованием информационных технологий ОПК-2.2. Использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.3. Использует информационно-коммуникационные технологии для оформления документации и представления информации в области профессиональной деятельности
2.	ОПК-4	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов	ОПК-4.1. Применяет современные цифровые и информационные технологии в различных аспектах профессиональной деятельности ОПК-4.2. Использует программные и аппаратные средства, сетевые и коммуникационные технологии в профессиональной деятельности ОПК-4.3. Применяет прикладное программное обеспечение решения задач профессиональной деятельности
3.	ОПК-14	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.	ОПК-14.1. Демонстрирует знание принципов структурного и объектно-ориентированного программирования, основных структур данных и алгоритмов, а также синтаксиса и возможностей выбранного языка программирования для решения типовых инженерных задач мехатроники и робототехники. ОПК-14.2. Умеет формализовать поставленную техническую задачу (например, управление движением

			<p>манипулятора, обработка данных с датчиков, реализация логики работы автоматизированной ячейки), разработать для ее решения понятный и логичный алгоритм, а затем реализовать его в виде работоспособного кода на соответствующем языке программирования.</p> <p>ОПК-14.3. Владеет навыками отладки, тестирования и документирования разработанного программного обеспечения. Способен оценить эффективность и ресурсоемкость алгоритма, а также адаптировать код с учетом требований к надежности, читаемости и возможной интеграции с аппаратными компонентами мехатронных систем.</p>
--	--	--	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ РАБОТЫ

Вид работы	Всего часов	Семестры		
		№7	№8	
		часов	часов	
1	2	3	4	
Аудиторная контактная работа (всего)	118	68	50	
В том числе:	-	-	-	
Лекции (Л)	54	34	20	
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-	
Лабораторные работы (ЛР)	64	34	30	
Контактная внеаудиторная работа	5,2	1,7	3,5	
В том числе: индивидуальные и групповые консультации	5,2	1,7	3,5	
Самостоятельная работа обучающегося (СРО) (всего)	128	74	54	
Курсовой проект	34	-	34	
Подготовка и защита лабораторных работ	44	34	10	
Проработка конспектов лекций	25	20	5	
Изучение материалов, изложенных в лекциях, по учебникам	25	20	5	
Промежуточная аттестация (включая СРО)	Курсовой проект в том числе:	КП	КП	
	прием курсового проекта	0,5	0,5	
	зачет (З)	З	З	
	<i>Прием зач., час.</i>	0,3	0,3	
	Экзамен (Э)	Э (36)	Э (36)	
	в том числе:			
	Прием экз., час.	0,5	0,5	
	Консультация, час.	2	2	
СРО, час.	33,5		33,5	
ИТОГО: Общая трудоемкость	часов	288	144	144
	зач. ед.	8	4	4

4.2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.2.1. Разделы (темы) дисциплины, виды деятельности и формы контроля

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущей и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	СРС	всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	7, 8	Раздел 1. Языки программирования. Классификация программного обеспечения.	6		-	8	14	Входящий тестовый контроль, Текущий тестовый контроль, отчет по лабораторной работе, контрольные вопросы.
2.	7, 8	Раздел 2. Основы алгоритмизации.	8	8	-	25	41	
3.	7, 8	Раздел 3. Архитектура программного обеспечения.	10	8	-	31	49	
4.	7, 8	Раздел 4. Программное обеспечение встроенных систем.	10	10	-	24	44	
5.	7, 8	Раздел 5. Прикладное программное обеспечение (ППО) мехатронных и робототехнических систем.	10	8	-	33	51	
6.	7, 8	Раздел 6. Программное обеспечение компьютерного исследования робототехнических устройств.	10	30	-	5	45	
7.	7	Внеаудиторная контактная работа					1,7	
8.	8	Внеаудиторная контактная работа					2	
9.	7	Промежуточная аттестация					0,5	Курсовой проект
10.	7	Промежуточная аттестация					0,3	Зачет
11.	8	Промежуточная аттестация					36	Экзамен
ИТОГО:			54	64		128	288	

4.2.2. Лекционный курс

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы лекции	Содержание лекции	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр 7				

1.	Раздел 1. Языки программирования. Классификация программного обеспечения.	Лекция 1. Основные понятия, языки программирования.	Основные понятия программирования. Синтаксис и семантика языков программирования. Уровни языков программирования. Классификация языков программирования.	4
2.	Раздел 2. Основы алгоритмизации.	Лекция 2. Линейные вычислительные алгоритмы.	Свойства алгоритмов. Формы представления алгоритмов. Линейные вычислительные алгоритмы. Элементы линейных алгоритмов. Примеры линейных алгоритмов. Применение линейных алгоритмов в мехатронике и робототехнике.	6
3.	Раздел 3. Архитектура программного обеспечения.	Лекция 3. Архитектурные принципы организации обработки данных под управлением потоков управления.	Архитектура программного обеспечения. Понятие архитектуры вычислительных и программных систем. Потоки управления и их роль в организации вычислений. Последовательная и параллельная обработка данных. Однопоточные и многопоточные архитектуры. Процессы и потоки. Управление выполнением программ. Особенности архитектур программного обеспечения в мехатронных и робототехнических системах.	6
4.	Раздел 4. Программное обеспечение встроенных систем.	Лекция 4. История развития операционных систем, операционные системы реального времени (ОСРВ).	История развития операционных систем. Эволюция вычислительных систем и программного обеспечения. Появление многозадачности и распределения ресурсов. Встроенные вычислительные системы. Назначение и особенности	6

			встроенных операционных систем. Понятие операционных систем реального времени. Классификация ОСРВ. Области применения ОСРВ в мехатронных и робототехнических системах.	
5.	Раздел 5. Прикладное программное обеспечение (ППО) мехатронных и робототехнических систем.	<p>Лекция 5. Характеристика программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем.</p> <p>Лекция 6. Основные принципы и методология разработки ППО мехатронных и робототехнических систем.</p>	<p>5. Понятие прикладного программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем. Роль ППО в структуре системы управления. Взаимодействие ППО с аппаратными средствами, датчиками и исполнительными механизмами. Особенности прикладного ПО для систем реального времени. Требования к надёжности, быстродействию, детерминированности и безопасности программного обеспечения.</p> <p>Принципы разработки прикладного программного обеспечения. Модульность и иерархичность программных систем. Повторное использование программных компонентов. Структурный и объектно-ориентированный подходы. Методология проектирования программного обеспечения для мехатронных и робототехнических систем. Связь программной архитектуры</p>	6

			с функциональной структурой системы управления.	
6.	Раздел 6. Программное обеспечение компьютерного исследования робототехнических устройств.	6. Лекция 7. Архитектура персональных компьютеров(ПК) и микроконтроллеров.	Архитектура персональных компьютеров и микроконтроллеров. Основные функциональные блоки ПК. Центральный процессор, память, устройства ввода-вывода. Архитектура микроконтроллеров и их отличие от ПК. Особенности применения микроконтроллеров в робототехнических и мехатронных системах. Взаимодействие аппаратных и программных средств при компьютерном исследовании робототехнических устройств.	6
ИТОГО часов в семестре:				34
Семестр 8				
7	Раздел 1. Языки программирования. Классификация программного обеспечения.	Лекция 8. Классификация программного обеспечения.	Понятие программного обеспечения. Общая классификация программного обеспечения. Системное программное обеспечение. Прикладное программное обеспечение. Инструментальное программное обеспечение. Взаимосвязь классов программного обеспечения.	2
8	Раздел 2. Основы алгоритмизации.	Лекция 9. Ветвления и циклы в вычислительных алгоритмах.	Необходимость нелинейных алгоритмов. Алгоритмы с	2

			<p>ветвлениями. Логические условия в алгоритмах. Циклические алгоритмы. Управление выполнением циклов. Примеры ветвлений и циклов в мехатронике и робототехнике. Типичные ошибки при проектировании алгоритмов.</p>	
9	<p>Раздел 3. Архитектура программного обеспечения.</p>	<p>Лекция 10. Типы внутренних связей.</p> <p>Лекция 11. Производительность параллельных вычислительных систем.</p>	<p>Внутренние связи в программных и вычислительных системах. Связи по управлению, по данным и по событиям. Синхронные и асинхронные взаимодействия. Общая память и обмен сообщениями. Архитектуры с централизованной и распределённым управлением. Влияние типов внутренних связей на надёжность и масштабируемость программных систем.</p> <p>Понятие производительности вычислительных систем. Параллельные вычислительные системы. Параллелизм на</p>	4

			<p>уровне задач и данных. Масштабируемость и ускорение вычислений. Ограничения параллелизма. Влияние архитектуры программного обеспечения на производительность. Особенности оценки производительности в системах реального времени и мехатронных системах.</p>	
	<p>Раздел 4. Программное обеспечение встроенных систем.</p>	<p>Лекция 12. Функциональные требования к ОСРВ. Лекция 13. Планирование задач.</p>	<p>Функциональные требования к операционным системам реального времени. Детерминированность и предсказуемость времени отклика. Управление задачами и ресурсами. Поддержка прерываний. Механизмы межзадачного взаимодействия. Надёжность и отказоустойчивость. Требования к встроенному программному обеспечению мехатронных систем. Планирование задач в операционных системах реального времени. Типы задач и состояний задач.</p>	4

			<p>Алгоритмы планирования. Приоритеты задач. Вытесняющее и невытесняющее планирование. Контекстное переключение. Влияние алгоритмов планирования на производительность и надёжность встроенных систем управления.</p>	
	<p>Раздел 5. Прикладное программное обеспечение (ППО) мехатронных и робототехнических систем.</p>	<p>Лекция 14. Этапы разработки ПО, инструменты разработки ПО для управляющих контроллеров в мехатронных и робототехнических системах.</p> <p>Лекция 15. Алгоритмы микропроцессорного управления мехатронными устройствами и робототехническими системами с помощью промышленных микропроцессорных контроллеров.</p>	<p>Исполнительные механизмы оборудования. Классификация оборудования. Основные методы расчета оборудования.</p> <p>Этапы разработки программного обеспечения: формирование требований, проектирование, программирование, отладка, тестирование и сопровождение. Особенности разработки ПО для управляющих контроллеров. Инструментальные средства разработки: среды программирования, компиляторы, отладчики, симуляторы. Программирование</p>	4

			<p>промышленных контроллеров и микропроцессорных систем управления.</p> <p>Алгоритмы микропроцессорного управления мехатронными устройствами и робототехническими системами. Реализация алгоритмов управления на промышленных микропроцессорных контроллерах. Обработка сигналов датчиков и формирование управляющих воздействий. Циклические и событийные алгоритмы управления. Особенности программной реализации систем управления в реальном времени.</p>	
	Раздел 6. Программное обеспечение компьютерного исследования робототехнических устройств.	<p>Лекция 16. Симуляторы робототехнических устройств.</p> <p>Лекция 17. Математическая модель электропривода.</p>	<p>Назначение симуляторов робототехнических устройств. Роль компьютерного моделирования в проектировании и исследовании робототехнических систем. Программные средства симуляции. Виртуальные</p>	4

			<p>модели роботов, датчиков и исполнительных механизмов. Исследование алгоритмов управления в симуляционной среде. Преимущества и ограничения компьютерного моделирования.</p> <p>Понятие математической модели электропривода. Назначение математического моделирования в исследовании мехатронных и робототехнических систем. Основные элементы электропривода и их модели. Дифференциальные уравнения электропривода. Использование математических моделей для анализа и настройки систем управления в программных средах моделирования.</p>	
ИТОГО часов в семестре:				20

4.2.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр 7				
1.	Раздел 2.	Основы Разработка	Разработка линейных	<u>8</u>

	алгоритмизации.	вычислительных алгоритмов	алгоритмов, алгоритмов с ветвлениями и циклами. Представление алгоритмов в виде блок-схем и псевдокода. Анализ корректности алгоритмов управления.	
2.	Раздел 3. Архитектура программного обеспечения.	Анализ архитектуры программного обеспечения	Исследование архитектур программного обеспечения. Анализ потоков управления и данных. Рассмотрение однопоточных и многопоточных программных архитектур.	<u>8</u>
3.	Раздел 4. Программное обеспечение встроенных систем.	Изучение операционных систем реального времени Планирование задач во встроенных системах	Исследование архитектур программного обеспечения. Анализ потоков управления и данных. Рассмотрение однопоточных и многопоточных программных архитектур. Исследование алгоритмов планирования задач. Анализ приоритетов, вытесняющего и невытесняющего планирования. Оценка влияния планирования на работу системы управления.	<u>10</u>
	Раздел 5. Прикладное программное обеспечение (ППО) мехатронных и робототехнических систем.	Разработка прикладного программного обеспечения системы управления	Проектирование структуры прикладного программного обеспечения. Разработка программ управления	<u>8</u>

			мехатронными устройствами. Взаимодействие программного обеспечения с датчиками и исполнительными механизмами.	
ИТОГО часов в семестре:				34
Семестр 8				
4.	Раздел 6. Программное обеспечение компьютерного исследования робототехнических устройств.	Алгоритмы микропроцессорного управления мехатронными системами	Общие сведения. Изучение устройства и принципа работы. Расчет производительности и мощности технологического оборудования.	10
5.	Раздел 6. Программное обеспечение компьютерного исследования робототехнических устройств.	6. Компьютерное моделирование робототехнических устройств Исследование математической модели электропривода	Использование программных средств симуляции. Создание виртуальных моделей робототехнических устройств и исследование их поведения. Построение и анализ математической модели электропривода. Исследование переходных процессов и настройка параметров системы управления в программной среде моделирования.	20
ИТОГО часов в семестре:				30

4.2.4. Практические занятия

Не предусмотрены

4.3. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	№ п/п	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
Семестр 7				
1.	Раздел 1. Языки программирования. Классификация программного обеспечения	1.1.	Самостоятельное изучение классификации языков программирования и программного обеспечения мехатронных систем	5
2.	Раздел 2. Основы алгоритмизации	2.1.	Изучение линейных алгоритмов, алгоритмов с ветвлениями и циклами	5
		2.2.	Проработка конспектов лекций	10
3.	Раздел 3. Архитектура программного обеспечения	3.1.	Анализ архитектур программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем	5
		3.2.	Подготовка отчётов по лабораторным работам	14
4.	Раздел 4. Программное обеспечение встроенных систем	4.1.	Проработка конспектов лекций	10
		4.2.	Подготовка отчётов по лабораторным работам	10
5.	Раздел 5. Прикладное программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем	5.1.	Самостоятельное изучение материала по теме «Оборудование для инспекции, калибрования и сортирования плодов и овощей»	5
		5.2.	Подготовка отчётов по лабораторным работам	10
ИТОГО часов в семестре:				74
Семестр 8				
6.	Раздел 1. Языки программирования. Классификация программного обеспечения	1.1.	Самостоятельное изучение классификации языков программирования и программного обеспечения мехатронных систем	3
7.	Раздел 2. Основы алгоритмизации	2.1.	Курсовой проект	10
		2.2.	Подготовка отчётов по лабораторным работам	2
8.	Раздел 3. Архитектура программного обеспечения	3.1.	Курсовой проект	10
		3.2.	Подготовка отчётов по лабораторным работам	2
9.	Раздел 4. Программное обеспечение встроенных систем	4.1.	Самостоятельное изучение особенностей встроенных операционных систем и ОСРВ	2

		4.2.	Подготовка отчётов по лабораторным работам	2
10.	Раздел 5. Прикладное программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем	5.1.	Курсовой проект	14
		5.2	Подготовка отчётов по лабораторным работам	4
11.	Раздел 6. Программное обеспечение компьютерного исследования робототехнических устройств	6.1	Самостоятельное изучение архитектуры ПК и микроконтроллеров, применяемых при компьютерном моделировании	5
ИТОГО часов в семестре:				54

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Методические указания для подготовки обучающихся к лекционным занятиям

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы.

В ходе лекций обучающимся даются рекомендации:

- по ведению конспектирования учебного материала;
- уделяется внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению;

- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В рабочих конспектах желательно оставлять поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющей материал прослушанной лекции, а также пометки, подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия обучающемуся необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме во время индивидуальных консультаций.

5.2. Методические указания для подготовки обучающихся к лабораторным занятиям

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки обучающихся. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение обучающимися лабораторных работ направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

- формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Методические указания по проведению лабораторных работ включают:

заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование; цель работы; предмет и содержание работы; оборудование, технические средства, инструмент; порядок (последовательность) выполнения работы; правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости); общие правила оформления работы; контрольные вопросы и задания; список литературы (по необходимости).

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у обучающихся формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Порядок проведения лабораторных работ в целом совпадает с порядком проведения практических занятий. Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос обучающихся для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и

усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия

5.3. Методические указания для подготовки обучающихся к практическим занятиям

Практические занятия – это активная форма учебного процесса. При подготовке к практическим занятиям обучающемуся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Темы теоретического содержания выносятся на практические занятия, предполагают дискуссионный характер обсуждения. Большая часть тем дисциплины носит практический характер, т.е. предполагает выполнение заданий и решение задач, анализ практических ситуаций.

5.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников – ориентировать обучающегося в системе знаний, умений и владений, которые должны быть усвоены и освоены будущими бакалаврами по данной дисциплине.

5.5. Методические указания для подготовки курсового проекта

Выполнение курсового проекта является обязательным условием допуска обучающегося к зачету. Курсовой проект представляет собой пояснительную записку в письменном виде результатов теоретического анализа, расчетов и графического материала практической работы обучающегося по определенной теме. Содержание курсового проекта зависит от выбранной темы. Курсовой проект представляется преподавателю на проверку за 7 дней до начала экзаменационной сессии. Защита курсового проекта проходит в форме доклада во время зачета.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	№ семестра	Виды работы	Образовательные технологии	Всего часов
1	2	3	4	5
1.	7	<i>Лекция «Архитектурные принципы организации обработки данных под управлением потоков управления»</i>	<i>Изучение видео- и аудиоматериалами</i>	2
2.		<i>Лекция «Характеристика программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем.»</i>	<i>Изучение видео- и аудиоматериалами</i>	2
3.		<i>Лабораторные занятия «Анализ архитектуры программного обеспечения»</i>	<i>«Работа в парах»</i>	2
4.		<i>Лабораторные занятия «Изучение операционных систем реального времени»</i>	<i>«Работа в парах»</i>	2
5.		<i>Лабораторные занятия «Планирование задач во</i>	<i>«Работа в парах»</i>	2

		встроенных системах»		
6.	8	<i>Лекция «Симуляторы робототехнических устройств»/</i>	<i>Изучение видео- и аудиоматериалами</i>	2
7.		<i>Лабораторные занятия «Алгоритмы микропроцессорного управления мехатронными системами»</i>	<i>Работа в малых группах</i>	2
8.		<i>Лабораторные занятия «Компьютерное моделирование робототехнических устройств»</i>	<i>«каждый учит каждого»</i>	2
9.		<i>Лабораторные занятия «Исследование математической модели электропривода»</i>	<i>Работа в малых группах</i>	2

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Список основной литературы	
1.	Галкина, М. Ю. Функциональное и логическое программирование : практикум / М. Ю. Галкина. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2008. — 107 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/55464.html (дата обращения: 24.12.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2.	Синицын, С. В. Основы разработки программного обеспечения на примере языка С : учебное пособие для СПО / С. В. Синицын, О. И. Хлытчиев. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, 2025. — 211 с. — ISBN 978-5-4488-0362-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/153350.html (дата обращения: 24.12.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3.	Коньков, К. А. Основы операционных систем : учебник / К. А. Коньков, В. Е. Карпов. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2025. — 346 с. — ISBN 978-5-4497-0889-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/146366.html (дата обращения: 24.12.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4.	Афонин, В. В. Моделирование систем : учебное пособие / В. В. Афонин, С. А. Федосин. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 269 с. — ISBN 978-5-4497-2413-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/133951.html (дата обращения: 24.12.2025). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5.	Программное обеспечение мехатронных устройств и роботов хлебопекарного, кондитерского, макаронного и зерноперерабатывающего производств. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Г.О. Магомедов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2017. — 184 с. — 978-5-00032-234-5. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/70818.html
Список дополнительной литературы	
1.	Арсеньев, В.В. Программное обеспечение мехатронных устройств и роботов для разделения жидких и сыпучих неоднородных систем пищевых производств [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторной работе для студентов специальности 260601 очной и заочной форм обучения/ В.В. Арсеньев, Е.В. Мовчанюк, Е.И. Верболоз. — Электрон. текстовые данные. — СПб.: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2011. — 22 с. — 2227-8397. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/68717.html
2.	Голыбин, В.А. Программное обеспечение мехатронных устройств и роботов сахарных заводов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.А. Голыбин, В.А. Федорук, Н.Г. Кульнева. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012. — 172 с. — 978-5-

	89448-952-0. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/27335.html
3.	Елахина, В.Д. Оборудование предприятий общественного питания. В 3ч. Ч.1 [Текст]: учебник/ В.Д. Елахина. – 2-е изд., стер. – М.: Академия, 2012. – 416 с.
4.	Керженцев В.А. Программное обеспечение мехатронных устройств и роботов пищевых производств. Часть 3. Дозировочное и упаковочное оборудование [Электронный ресурс]: конспект лекций/ В.А. Керженцев. — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 76 с. — 978-5-7782-1364-7. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/45450.html
7.	Кривобоков, Ю.А. Программное обеспечение мехатронных устройств и роботов для переработки продукции растениеводства [Текст]: учеб. пособие/ Ю.А. Кривобоков, А.Ф. Шевхужев, И.И. Воронцов; под ред. И.И. Воронцова. – Черкесск: Полиграфист-2, 2005. – 172 с.

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<http://window.edu.ru> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам;

<http://fcior.edu.ru> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;

<http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека.

7.3. Информационные технологии, лицензионное программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение	Реквизиты лицензий/ договоров
MS Office 2003, 2007, 2010, 2013	Сведения об Open Office: 63143487, 63321452, 64026734, 6416302, 64344172, 64394739, 64468661, 64489816, 64537893, 64563149, 64990070, 65615073 Лицензия бессрочная
Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite	Лицензионный договор № 621 Срок действия: с 25.09.2025 до 24.09.2026
Консультант Плюс	Договор № 7 от 15.01.2026 г.
Цифровой образовательный ресурс IPR SMART	Лицензионный договор № 12873/25П от 02.07.2025 г. Срок действия: с 01.07.2025 г. до 30.06.2026 г.
Бесплатное ПО	
Sumatra PDF, 7-Zip	

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (ауд.320)

Набор демонстрационного оборудования: интерактивная система Smart Board 480, ноутбук - 1 шт., компьютер в сборе - 1 шт., МФУ – 1 шт., плоттер - 1 шт.

Специализированная мебель: доска ученическая – 1 шт., стол офисный – 2 шт., стол – 1 шт., стол компьютерный - 2 шт., стол ученический - 14 шт., стул мягкий – 4 шт., стул ученический- 28 шт., стол металлический – 3 шт., стол лабораторный – 1 шт., шкаф – 1 шт., кафедра – 1 шт., стеллажи – 3 шт., шкаф вытяжной

2. Лаборатория информационных технологий (ауд.317)

Лабораторное оборудование: системный блок – 11 шт., монитор - 11 шт., клавиатура – 11 шт., мышь проводная – 11 шт.

Специализированная мебель: стол компьютерный - 10 шт., стул мягкий – 10 шт., стол компьютерный угловой - 1 шт., офисное кресло – 1 шт., книжный шкаф – 1 шт.

3. Помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд.312)

Специализированная мебель: столы компьютерные – 13 шт., стулья ученические – 25 шт., столы ученические – 6 шт., стол двухтумбовый – 1 шт., стол одностумбовый – 1 шт.

Персональные компьютеры с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно - образовательную среду Организации - 13 шт.

8.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся

1. Рабочее место преподавателя, оснащенное ноутбуком.

2. Рабочее место обучающегося, оснащенное компьютером с доступом к сети «Интернет», для работы в электронных образовательных средах, а также для работы с электронными учебниками.

8.3. Требования к специализированному оборудованию

Выделенные стоянки автотранспортных средств для инвалидов; достаточная ширина дверных проемов в стенах, лестничных маршей, площадок

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается (в случае необходимости) адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья, в частности применяется индивидуальный подход к освоению дисциплины, индивидуальные задания: письменные работы и, наоборот, только устные ответы и диалоги, индивидуальные консультации, использование диктофона и других записывающих средств для воспроизведения лекционного и семинарского материала.

В целях обеспечения обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья комплектуется фонд основной литературой, адаптированной к ограничению электронных образовательных ресурсов, доступ к которым организован в БИЦ Академии. В библиотеке проводятся индивидуальные консультации для данной категории пользователей, оказывается помощь в регистрации и использовании сетевых и локальных электронных образовательных ресурсов, предоставляются места в читальном зале.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕХАТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И РОБОТОВ

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МЕХАТРОННЫХ УСТРОЙСТВ И РОБОТОВ

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Индекс	Формулировка компетенции
ОПК-2	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-4	Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов
ОПК-14	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

2. Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении обучающимися дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций обучающимися.

Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

Разделы (темы) дисциплины	Формируемые компетенции (коды)		
	ОПК-2	ОПК-4	ОПК-14
Раздел 1. Языки программирования. Классификация программного обеспечения.			+
Раздел 2. Основы алгоритмизации.		+	+
Раздел 3. Архитектура программного обеспечения.	+	+	+
Раздел 4. Программное обеспечение встроенных систем.			+
Раздел 5. Прикладное программное обеспечение (ППО) мехатронных и робототехнических систем.	+	+	+
Раздел 6. Программное обеспечение компьютерного исследования робототехнических устройств.	+	+	+

3. Показатели, критерии и средства оценивания компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины

ОПК-2 Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-2.1. Собирает и систематизирует научно-техническую информацию при решении задач профессиональной деятельности, в т.ч. с использованием информационных технологий	Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания принципов программирования, не различает основные структуры данных и алгоритмы, допускает грубые ошибки в определении понятий и синтаксических конструкций языка программирования.	Обучающийся знает основные принципы структурного и объектно-ориентированного программирования, базовые структуры данных и алгоритмы, однако допускает неточности в формулировках и затрудняется в применении знаний к типовым инженерным задачам.	Обучающийся уверенно знает принципы структурного и объектно-ориентированного программирования, основные структуры данных и алгоритмы, корректно использует синтаксис языка программирования при решении типовых инженерных задач.	Обучающийся демонстрирует системные и глубокие знания принципов программирования, структур данных и алгоритмов, свободно ориентируется в возможностях языка программирования и аргументированно обосновывает выбор программных решений.	Входящий тестовый контроль, Текущий тестовый контроль, отчет по лабораторной работе, контрольные вопросы.	Курсовой проект Зачет Экзамен
ОПК-2.2. Использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся не способен корректно формализовать поставленную задачу, допускает логические ошибки при разработке алгоритма, не может реализовать работоспособный программный код.	Обучающийся формализует задачу и разрабатывает алгоритм с помощью преподавателя, реализует программный код с ошибками, требующими существенной доработки	Обучающийся самостоятельно формализует задачу, разрабатывает корректный алгоритм и реализует его в виде работоспособного программного кода, допуская незначительные	Обучающийся самостоятельно и корректно формализует техническую задачу, разрабатывает логичный и оптимальный алгоритм, реализует устойчивый и		

			неточности.	корректный программный код.		
ОПК-2.3. Использует информационно-коммуникационные технологии для оформления документации и представления информации в области профессиональной деятельности	Обучающийся не владеет навыками отладки и тестирования программ, не способен выявлять и устранять ошибки, не оформляет документацию.	Обучающийся владеет базовыми навыками отладки и тестирования программного обеспечения, оформляет документацию с существенными недочётами.	Обучающийся уверенно выполняет отладку и тестирование программ, корректно оформляет документацию, оценивает ресурсоёмкость алгоритма на базовом уровне.	Обучающийся демонстрирует полное владение методами отладки, тестирования и документирования, оценивает эффективность и ресурсоёмкость алгоритмов, адаптирует программный код под требования надёжности и интеграции с аппаратными средствами.		

ОПК-4 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ОПК-4.1. Применяет современные цифровые и информационные технологии в различных аспектах	Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания современных цифровых и информационных технологий в	Обучающийся знает основные принципы современных цифровых и информационных технологий в различных аспектах	Обучающийся уверенно знает принципы современных цифровых и информационных	Обучающийся демонстрирует системные и глубокие знания современных цифровых и	Входящий тестовый контроль, Текущий тестовый контроль,	Курсовой проект Зачет Экзамен

профессиональной деятельности	различных аспектах профессиональной деятельности	профессиональной деятельности	технологий в различных аспектах профессиональной деятельности	информационных технологий в различных аспектах профессиональной деятельности	отчет по лабораторной работе, контрольные вопросы.	
ОПК-4.2. Использует программные и аппаратные средства, сетевые и коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Обучающийся не способен корректно использовать программные и аппаратные средства, сетевые и коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	Обучающийся способен использовать программные и аппаратные средства, сетевые и коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Обучающийся самостоятельно способен использовать программные и аппаратные средства, сетевые и коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	Обучающийся самостоятельно и корректно способен использовать программные и аппаратные средства, сетевые и коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.		
ОПК-4.3. Применяет прикладное программное обеспечение решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся не применяет прикладное программное обеспечение решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся применяет прикладное программное обеспечение решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся уверенно применяет прикладное программное обеспечение решения задач профессиональной деятельности	Обучающийся демонстрирует полное владение и применяет прикладное программное обеспечение решения задач профессиональной деятельности		

ОПК-14 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				Средства оценивания результатов обучения	
	неудовлетв	удовлетв	хорошо	отлично	Текущий контроль	Промежуточная аттестация

<p>ОПК-14.1. Демонстрирует знание принципов структурного и объектно-ориентированного программирования, основных структур данных и алгоритмов, а также синтаксиса и возможностей выбранного языка программирования для решения типовых инженерных задач мехатроники и робототехники.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует фрагментарные знания принципов структурного и объектно-ориентированного программирования, основных структур данных и алгоритмов, а также синтаксиса и возможностей выбранного языка программирования для решения типовых инженерных задач мехатроники и робототехники.</p>	<p>Обучающийся знает основные принципы структурного и объектно-ориентированного программирования, основных структур данных и алгоритмов, а также синтаксиса и возможностей выбранного языка программирования для решения типовых инженерных задач мехатроники и робототехники.</p>	<p>Обучающийся уверенно знает принципы структурного и объектно-ориентированного программирования, основных структур данных и алгоритмов, а также синтаксиса и возможностей выбранного языка программирования для решения типовых инженерных задач мехатроники и робототехники..</p>	<p>Обучающийся демонстрирует системные и глубокие знания принципов структурного и объектно-ориентированного программирования, основных структур данных и алгоритмов, а также синтаксиса и возможностей выбранного языка программирования для решения типовых инженерных задач мехатроники и робототехники.</p>	<p>Входящий тестовый контроль, Текущий тестовый контроль, отчет по лабораторной работе, контрольные вопросы.</p>	<p>Курсовой проект Зачет Экзамен</p>
<p>ОПК-14.2. Умеет формализовать поставленную техническую задачу (например, управление движением манипулятора, обработка данных с датчиков, реализация логики работы автоматизированной ячейки), разработать для ее решения понятный и логичный алгоритм, а затем реализовать его в</p>	<p>Обучающийся не способен формализовать поставленную техническую задачу (например, управление движением манипулятора, обработка данных с датчиков, реализация логики работы автоматизированной ячейки), разработать для ее решения понятный и логичный алгоритм, а затем реализовать его в виде</p>	<p>Обучающийся способен формализовать поставленную техническую задачу (например, управление движением манипулятора, обработка данных с датчиков, реализация логики работы автоматизированной ячейки), разработать для ее решения понятный и логичный алгоритм, а затем реализовать его в виде работоспособного кода на соответствующем</p>	<p>Обучающийся способен самостоятельно формализовать поставленную техническую задачу (например, управление движением манипулятора, обработка данных с датчиков, реализация логики работы автоматизированной ячейки), разработать для ее решения</p>	<p>Обучающийся способен самостоятельно и корректно формализовать поставленную техническую задачу (например, управление движением манипулятора, обработка данных с датчиков, реализация логики работы автоматизированной ячейки), разработать для ее решения</p>		

<p>виде работоспособного кода на соответствующем языке программирования.</p>	<p>работоспособного кода на соответствующем языке программирования.</p>	<p>языке программирования..</p>	<p>алгоритм, а затем реализовать его в виде работоспособного кода на соответствующем языке программирования.</p>	<p>понятный и логичный алгоритм, а затем реализовать его в виде работоспособного кода на соответствующем языке программирования..</p>		
<p>ОПК-14.3. Владеет навыками отладки, тестирования и документирования разработанного программного обеспечения. Способен оценить эффективность и ресурсоемкость алгоритма, а также адаптировать код с учетом требований к надежности, читаемости и возможной интеграции с аппаратными компонентами мехатронных систем.</p>	<p>Обучающийся не владеет навыками отладки и тестирования программ, не способен выявлять и устранять ошибки, не оформляет документацию.</p>	<p>Обучающийся владеет базовыми навыками отладки и тестирования программного обеспечения, оформляет документацию с существенными недочётами.</p>	<p>Обучающийся уверенно выполняет отладку и тестирование программ, корректно оформляет документацию, оценивает ресурсоёмкость алгоритма на базовом уровне.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное владение методами отладки, тестирования и документирования, оценивает эффективность и ресурсоёмкость алгоритмов, адаптирует программный код под требования надёжности и интеграции с аппаратными средствами.</p>		

4. Комплект контрольно-оценочных средств по дисциплине СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра «Мехатронные и робототехнические системы»

Вопросы к экзамену

1. Дайте определение языка программирования и приведите классификацию языков программирования, применяемых в мехатронике и робототехнике.
2. Раскройте понятия синтаксиса и семантики языка программирования.
3. Охарактеризуйте императивную, декларативную и объектно-ориентированную парадигмы программирования.
4. Дайте определение программного обеспечения и приведите его классификацию по назначению.
5. Охарактеризуйте системное, прикладное и инструментальное программное обеспечение.
6. Дайте определение алгоритма и перечислите основные свойства алгоритмов.
7. Перечислите и охарактеризуйте основные формы представления алгоритмов.
8. Охарактеризуйте линейные вычислительные алгоритмы и область их применения.
9. Охарактеризуйте алгоритмы с ветвлениями и циклические алгоритмы.
10. Дайте определение архитектуры программного обеспечения и объясните её роль в проектировании программных систем.
11. Охарактеризуйте потоки управления и потоки данных в программных системах.
12. Перечислите и охарактеризуйте основные типы внутренних связей в программных и вычислительных системах.
13. Дайте определение параллельной вычислительной системы и назовите основные показатели её производительности.
14. Охарактеризуйте встроенные системы и особенности их программного обеспечения.
15. Кратко охарактеризуйте основные этапы развития операционных систем.
16. Дайте определение операционной системы реального времени и приведите её классификацию.
17. Перечислите и охарактеризуйте функциональные требования к операционным системам реального времени.
18. Охарактеризуйте прикладное программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем.
19. Перечислите и охарактеризуйте основные этапы разработки программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем.

20. Охарактеризуйте архитектуру персонального компьютера и микроконтроллера, указав их основные отличия.

21. Охарактеризуйте назначение и возможности симуляторов робототехнических устройств.

22. Дайте определение математической модели электропривода и объясните её назначение.

23. Поясните порядок формализации инженерной задачи управления мехатронным или робототехническим устройством.

24. Опишите порядок разработки алгоритма управления с использованием линейных, условных и циклических конструкций.

25. Продемонстрируйте правила представления алгоритма в виде блок-схемы или псевдокода.

26. Обоснуйте выбор языка программирования для решения типовой задачи мехатроники или робототехники.

27. Поясните порядок анализа архитектуры программного обеспечения мехатронной системы.

28. Поясните порядок анализа потоков управления и данных в программной системе.

29. Обоснуйте выбор архитектурных решений при проектировании программного обеспечения встроенной системы.

30. Поясните порядок анализа функциональных требований к операционной системе реального времени.

31. Обоснуйте выбор алгоритма планирования задач во встроенной системе управления.

32. Опишите порядок разработки структуры прикладного программного обеспечения мехатронной или робототехнической системы.

33. Поясните принципы взаимодействия программного обеспечения с датчиками и исполнительными механизмами.

34. Опишите порядок использования программных симуляторов для исследования робототехнических устройств.

35. Поясните порядок применения математической модели электропривода для анализа системы управления.

36. Подходы и методы разработки алгоритмов и программ управления мехатронными и робототехническими системами.

37. Методы реализации алгоритмов управления на выбранном языке программирования с учётом требований к надёжности и быстродействию.

38. Методы отладки, тестирования и документирования программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем.

39. Подходы к оценке эффективности и ресурсоёмкости алгоритмов управления в мехатронных системах.

40. Принципы и методы проектирования архитектуры программного обеспечения встроенных систем управления.

41. Применение операционных систем реального времени при решении задач управления мехатронными и робототехническими системами.

42. Методы разработки прикладного программного обеспечения для управляющих микропроцессорных и программируемых контроллеров.

43. Использование программных средств моделирования и симуляции при разработке и исследовании робототехнических устройств.

44. Методы анализа и интерпретации результатов компьютерного моделирования робототехнических устройств.

45. Применение математических моделей электропривода при исследовании и настройке систем управления мехатронных устройств.

Образец экзаменационного билета для промежуточной аттестации

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра «Мехатронные и робототехнические системы»

20__ - 20__ учебный год

Экзаменационный билет № 1

по дисциплине «Программное обеспечение мехатронных устройств и роботов»
для обучающихся направления подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника
профиль «Мехатронные и роботизированные технологические системы и комплексы»

1. Кратко охарактеризуйте основные этапы развития операционных систем.
2. Обоснуйте выбор языка программирования для решения типовой задачи мехатроники или робототехники.
3. Подходы и методы разработки алгоритмов и программ управления мехатронными и робототехническими системами.

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра «МиРС»

Вопросы к зачету

По дисциплине Программное обеспечение мехатронных устройств и роботов

1. Понятие программного обеспечения в мехатронных и робототехнических системах.
2. Классификация языков программирования, применяемых в мехатронике и робототехнике.
3. Синтаксис и семантика языков программирования.
4. Императивные и декларативные языки программирования: особенности и области применения.
5. Объектно-ориентированное программирование и его преимущества при разработке мехатронных систем.
6. Классификация программного обеспечения по назначению.
7. Системное программное обеспечение: назначение и основные функции.
8. Прикладное программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем.
9. Инструментальное программное обеспечение и его роль в разработке управляющих программ.
10. Понятие алгоритма и основные свойства алгоритмов.
11. Формы представления алгоритмов.
12. Линейные вычислительные алгоритмы.
13. Алгоритмы с ветвлениями и их применение в системах управления.
14. Циклические алгоритмы и области их применения.
15. Типовые ошибки при разработке алгоритмов управления.
16. Понятие архитектуры программного обеспечения.
17. Потoki управления и потоки данных в программных системах.
18. Типы внутренних связей в программных и вычислительных системах.
19. Параллельные вычислительные системы и особенности их архитектуры.
20. Основные показатели производительности параллельных вычислительных систем.
21. Встроенные системы и особенности их программного обеспечения.

22. История развития операционных систем.
23. Операционные системы реального времени: назначение и классификация.
24. Функциональные требования к операционным системам реального времени.
25. Планирование задач во встроенных системах управления.
26. Структура прикладного программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем.
27. Основные принципы и методология разработки прикладного программного обеспечения.
28. Этапы разработки программного обеспечения мехатронных и робототехнических систем.
29. Инструменты разработки программного обеспечения для управляющих контроллеров.
30. Алгоритмы микропроцессорного управления мехатронными устройствами.
31. Архитектура персональных компьютеров и микроконтроллеров.
32. Основные отличия микроконтроллеров от персональных компьютеров.
33. Назначение и возможности симуляторов робототехнических устройств.
34. Применение компьютерного моделирования в мехатронике и робототехнике.
35. Понятие математической модели электропривода.
36. Назначение математического моделирования электропривода в системах управления.
37. Использование программных симуляторов для отработки алгоритмов управления.
38. Взаимодействие программного обеспечения с датчиками и исполнительными механизмами.
39. Основные требования к программному обеспечению мехатронных и робототехнических систем.
40. Роль программного обеспечения в жизненном цикле мехатронных и робототехнических систем.

Темы курсовых проектов

по дисциплине Программное обеспечение мехатронных устройств и роботов

1. Разработка программного обеспечения управления однокоординатным мехатронным приводом.
2. Разработка алгоритмов и программного обеспечения управления двухосевым манипулятором.
3. Программная реализация системы управления мобильным роботом с дифференциальным приводом.
4. Разработка программного обеспечения для управления сервоприводом в мехатронной системе.
5. Разработка алгоритмов обработки сигналов датчиков в мехатронных и робототехнических системах.
6. Разработка программного обеспечения для микроконтроллерной системы управления мехатронным устройством.
7. Проектирование архитектуры программного обеспечения встроенной системы управления.
8. Реализация алгоритмов планирования задач в операционной системе реального времени для мехатронной системы.
9. Разработка прикладного программного обеспечения для программируемого логического контроллера.
10. Разработка программного обеспечения системы управления автоматизированной мехатронной ячейкой.
11. Программная реализация системы управления шаговым электроприводом.
12. Разработка алгоритмов позиционного управления мехатронным устройством.
13. Разработка программного обеспечения для управления робототехническим манипулятором с использованием объектно-ориентированного подхода.
14. Реализация алгоритмов управления мехатронной системой в среде операционной системы реального времени.
15. Разработка программного обеспечения взаимодействия с датчиками положения и скорости.
16. Проектирование программной архитектуры системы управления мехатронного устройства.
17. Разработка программного обеспечения для управления исполнительными механизмами робототехнической системы.
18. Реализация алгоритмов управления движением мобильного робота с использованием сенсорных данных.
19. Разработка программного обеспечения диагностики и мониторинга мехатронной системы.

20. Разработка программного обеспечения системы управления электроприводом постоянного тока.

21. Разработка программного обеспечения компьютерного моделирования мехатронного устройства.

22. Реализация математической модели электропривода в программной среде моделирования.

23. Разработка программного обеспечения для исследования динамики мехатронного привода.

24. Использование симуляторов для отработки алгоритмов управления робототехническими системами.

25. Разработка программного обеспечения для виртуального прототипирования мехатронного устройства.

26. Программная реализация системы управления мехатронным устройством с использованием симулятора.

27. Исследование влияния алгоритмов управления на динамические характеристики электропривода.

28. Разработка программного обеспечения для настройки регуляторов электропривода в симуляционной среде.

29. Компьютерное исследование алгоритмов управления робототехническим устройством.

30. Разработка программного обеспечения для анализа результатов компьютерного моделирования мехатронных систем.

31. Разработка программного обеспечения распределённой системы управления мехатронным устройством.

32. Реализация многопоточной архитектуры программного обеспечения системы управления.

33. Разработка программного обеспечения для обмена данными между подсистемами мехатронной системы.

34. Разработка программного обеспечения реального времени для встроенной мехатронной системы.

35. Проектирование и реализация программного обеспечения системы управления робототехническим комплексом.

36. Разработка программного обеспечения адаптивного управления мехатронным устройством.

37. Реализация алгоритмов интеллектуального управления в мехатронной системе.

38. Разработка программного обеспечения системы управления мехатронным устройством с использованием модульной архитектуры.

39. Разработка программного обеспечения системы управления робототехническим устройством с учётом требований надёжности и безопасности.

40. Разработка и исследование программного обеспечения управления мехатронным устройством в программной среде моделирования.

Комплект тестовых заданий к практическим работам

по дисциплине «Программное обеспечение мехатронных устройств и роботов»

(ОПК-14)

1. Язык программирования предназначен для: (ОПК-14)
 - а) управления аппаратными ресурсами
 - б) формализации алгоритмов и описания вычислительных процессов
 - в) измерения физических величин
 - г) проектирования электронных схем

2. Какой язык относится к низкоуровневым? (ОПК-14)
 - а) Python
 - б) Java
 - в) Ассемблер
 - г) C#

3. Основное преимущество высокоуровневых языков программирования: (ОПК-14)
 - а) прямой доступ к регистрам процессора
 - б) высокая переносимость программ
 - в) минимальный объём исполняемого кода
 - г) отсутствие трансляции

4. Императивные языки программирования характеризуются: (ОПК-14)
 - а) описанием требуемого результата
 - б) пошаговым описанием алгоритма
 - в) отсутствием управляющих конструкций
 - г) декларативным стилем

5. Объектно-ориентированное программирование основано на понятиях: (ОПК-14)
 - а) переменной и функции
 - б) процесса и потока
 - в) объекта и класса
 - г) модуля и пакета

6. Какое ПО относится к системному? (ОПК-14)
 - а) Программа управления роботом
 - б) Среда моделирования
 - в) Операционная система
 - г) Текстовый редактор

7. Прикладное программное обеспечение предназначено для: (ОПК-14)
 - а) обслуживания аппаратных ресурсов
 - б) выполнения пользовательских задач

- в) компиляции программ
- г) отладки драйверов

8. Инструментальное ПО используется для: (ОПК-14)

- а) управления мехатронными устройствами
- б) разработки и отладки программ
- в) хранения данных
- г) измерения сигналов

9. Компилятор выполняет: (ОПК-14)

- а) построчное выполнение программы
- б) перевод программы в машинный код
- в) управление процессами
- г) хранение данных

10. Интерпретатор отличается от компилятора тем, что: (ОПК-14)

- а) не выполняет проверку синтаксиса
- б) выполняет программу построчно
- в) работает только с машинным кодом
- г) не использует исходный код

11. Алгоритм — это: (ОПК-14)

- а) программа на языке высокого уровня
- б) конечная последовательность однозначных действий
- в) набор случайных операций
- г) описание аппаратной схемы

12. Какое свойство алгоритма означает его применимость к классу задач? (ОПК-14)

- а) Конечность
- б) Дискретность
- в) Массовость
- г) Определённость

13. Линейный алгоритм содержит: (ОПК-14)

- а) только циклы
- б) только ветвления
- в) последовательное выполнение команд
- г) параллельные процессы

14. Алгоритм с ветвлением использует: (ОПК-14)

- а) арифметические операции
- б) условные операторы
- в) циклы
- г) функции ввода-вывода

15. Цикл с предусловием выполняется: (ОПК-14)

- а) хотя бы один раз
- б) пока условие истинно
- в) фиксированное число раз
- г) независимо от условия

16. Бесконечный цикл возникает при: (ОПК-14)
а) отсутствии операций ввода
б) отсутствии условия выхода
в) использовании переменных
г) наличии ветвлений
17. Блок-схема предназначена для: (ОПК-14)
а) записи программы
б) графического представления алгоритма
в) хранения данных
г) компиляции кода
18. Логические операции используются для: (ОПК-14)
а) управления памятью
б) вычисления условий
в) ввода данных
г) передачи сигналов
19. Основное назначение алгоритмизации — это: (ОПК-14)
а) оптимизация аппаратных ресурсов
б) формализация процесса решения задачи
в) повышение быстродействия процессора
г) уменьшение объёма памяти
20. Псевдокод применяется для: (ОПК-14)
а) машинного исполнения
б) описания алгоритма в формализованном виде
в) компиляции программ
г) тестирования ПО
21. Архитектура программного обеспечения определяет: (ОПК-2)
а) синтаксис языка
б) структуру и взаимодействие компонентов
в) параметры датчиков
г) быстродействие процессора
22. Поток управления — это: (ОПК-2)
а) передача данных между процессами
б) последовательность выполняемых инструкций
в) аппаратный сигнал
г) обмен сообщениями
23. Многопоточная архитектура позволяет: (ОПК-2)
а) уменьшить объём памяти
б) выполнять задачи параллельно
в) отказаться от ОС
г) упростить код
24. Связь через общую память относится к: (ОПК-2)
а) асинхронным связям
б) синхронным связям
в) сетевым соединениям
г) аппаратным прерываниям

25. Параллельная вычислительная система предназначена для: (ОПК-2)
а) последовательных вычислений
б) одновременной обработки данных
в) хранения информации
г) ввода-вывода данных
26. Встроенная система предназначена для: (ОПК-2)
а) универсальных вычислений
б) выполнения специализированных функций
в) офисных приложений
г) работы с базами данных
27. ОС реального времени характеризуется: (ОПК-2)
а) высокой графической производительностью
б) детерминированным временем отклика
в) поддержкой мультимедиа
г) наличием графического интерфейса
28. Задача в ОСРВ — это: (ОПК-2)
а) аппаратный модуль
б) единица планирования выполнения
в) прерывание
г) драйвер устройства
29. Планирование задач необходимо для: (ОПК-2)
а) распределения памяти
б) управления порядком выполнения задач
в) ввода данных
г) компиляции программ
30. Вытесняющее планирование означает: (ОПК-2)
а) выполнение задач по очереди
б) принудительную смену выполняемой задачи
в) отсутствие приоритетов
г) выполнение задач без ОС
31. ППО мехатронной системы реализует: (ОПК-14)
а) аппаратное управление памятью
б) алгоритмы управления устройством
в) загрузку ОС
г) сетевые протоколы
32. Модульная архитектура ПО обеспечивает: (ОПК-14)
а) увеличение объёма кода
б) удобство сопровождения
в) снижение быстродействия
г) жёсткую связность
33. Жизненный цикл ПО включает этап: (ОПК-4)
а) сборки оборудования
б) тестирования

- в) пайки платы
- г) калибровки датчика

34. Алгоритмы микропроцессорного управления выполняются: (ОПК-4)

- а) вручную
- б) на управляющем контроллере
- в) на сервере
- г) в текстовом редакторе

35. Обработка сигналов датчиков относится к: (ОПК-4)

- а) системному ПО
- б) прикладному ПО
- в) инструментальному ПО
- г) аппаратному обеспечению

36. Компьютерное моделирование применяется для: (ОПК-4)

- а) изготовления устройств
- б) анализа поведения системы
- в) программирования микроконтроллеров
- г) компиляции кода

37. Симулятор робототехнического устройства позволяет: (ОПК-4)

- а) управлять реальным роботом
- б) исследовать алгоритмы управления
- в) производить детали
- г) настраивать ОС

38. Архитектура микроконтроллера включает: (ОПК-4)

- а) жёсткий диск
- б) центральный процессор и память
- в) видеокарту
- г) монитор

39. Математическая модель электропривода используется для: (ОПК-4)

- а) расчёта стоимости
- б) анализа динамических процессов
- в) разработки ПО
- г) выбора датчиков

40. Основное преимущество моделирования — это: (ОПК-4)

- а) высокая стоимость
- б) снижение рисков при разработке
- в) необходимость реального оборудования
- г) увеличение сроков проектирования

41. Детерминированность является ключевым требованием для: (ОПК-4)

- а) офисных программ
- б) ПО мехатронных систем
- в) графических редакторов
- г) игровых приложений

42. Отладка программного обеспечения направлена на: (ОПК-14)

- а) улучшение аппаратуры

- б) выявление и устранение ошибок
- в) проектирование схем
- г) тестирование датчиков

43. Тестирование ПО позволяет: (ОПК-14)

- а) увеличить объём кода
- б) проверить корректность работы
- в) заменить алгоритм
- г) изменить архитектуру

44. Документирование ПО необходимо для: (ОПК-4)

- а) увеличения размера проекта
- б) сопровождения и модификации
- в) ускорения компиляции
- г) уменьшения затрат памяти

45. Надёжность ПО определяется: (ОПК-4)

- а) объёмом кода
- б) способностью корректно работать в заданных условиях
- в) количеством функций
- г) наличием интерфейса

46. Интеграция ПО с аппаратными компонентами предполагает: (ОПК-4)

- а) замену оборудования
- б) согласование программных и аппаратных интерфейсов
- в) отказ от датчиков
- г) использование ПК

47. Ресурсоёмкость алгоритма характеризует: (ОПК-14)

- а) сложность кода
- б) потребление памяти и времени
- в) качество интерфейса
- г) структуру программы

48. Оптимизация алгоритма направлена на: (ОПК-14)

- а) усложнение программы
- б) повышение эффективности выполнения
- в) увеличение числа операций
- г) добавление функций

49. Верификация ПО означает: (ОПК-4)

- а) проверку соответствия требованиям
- б) запуск программы
- в) документирование
- г) компиляцию

50. Валидация ПО направлена на: (ОПК-4)

- а) проверку аппаратуры
- б) подтверждение корректности решения задачи
- в) отладку кода
- г) тестирование ОС

51. Какой фактор наиболее критичен для встроенных систем управления? (ОПК-4)

- а) Графический интерфейс
- б) Время отклика
- в) Объём жёсткого диска
- г) Поддержка мультимедиа

52. Архитектурное проектирование ПО выполняется на этапе: (ОПК-4)

- а) тестирования
- б) проектирования
- в) сопровождения
- г) эксплуатации

53. Связность модулей ПО должна быть: (ОПК-14)

- а) максимальной
- б) минимальной
- в) случайной
- г) неопределённой

54. Повторное использование программных компонентов повышает: (ОПК-4)

- а) сложность ПО
- б) надёжность и сопровождаемость
- в) объём памяти
- г) время отклика

55. Реализация алгоритма управления включает: (ОПК-14)

- а) только программирование
- б) разработку, отладку и тестирование
- в) только моделирование
- г) только документирование

56. Основное назначение контроллера — это: (ОПК-2)

- а) хранение данных
- б) управление процессами и устройствами
- в) визуализация
- г) обработка видео

57. Сенсоры в мехатронной системе используются для: (ОПК-2)

- а) формирования управляющих сигналов
- б) получения информации о состоянии системы
- в) хранения данных
- г) передачи энергии

58. Исполнительные механизмы предназначены для: (ОПК-2)

- а) обработки данных
- б) реализации управляющих воздействий
- в) измерения сигналов
- г) хранения информации

59. Алгоритм управления замкнутой системой использует: (ОПК-2)

- а) только входные данные
- б) обратную связь

- в) случайные сигналы
- г) фиксированные параметры

60. Программное обеспечение является неотъемлемой частью: (ОПК-14)
- а) только вычислительных систем
 - б) мехатронных и робототехнических систем
 - в) механических узлов
 - г) электрических цепей

СЕВЕРО-КАВКАЗСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ

Кафедра «Мехатронные и робототехнические системы»

Комплект тестовых заданий к лабораторным работам

по дисциплине «Программное обеспечение мехатронных устройств и роботов»

Лабораторная работа 1. Основы алгоритмизации и программирования

1. Алгоритм — это:
 - а) программа на языке программирования
 - б) формализованное описание последовательности действий
 - в) аппаратная схема управления
 - г) набор команд операционной системы

2. Какое свойство алгоритма обеспечивает однозначность его выполнения?
 - а) Массовость
 - б) Конечность
 - в) Определённость
 - г) Дискретность

3. Линейный алгоритм характеризуется:
 - а) наличием циклов
 - б) наличием ветвлений
 - в) последовательным выполнением операций
 - г) параллельным выполнением действий

4. Для представления алгоритмов в графической форме используются:
 - а) таблицы
 - б) блок-схемы
 - в) листинги программ
 - г) диаграммы электрических цепей

5. Основное назначение алгоритмизации — это:
 - а) повышение быстродействия аппаратуры
 - б) формализация решения задачи

- в) уменьшение объёма памяти
- г) оптимизация компилятора

Лабораторная работа 2. Архитектура программного обеспечения

6. Архитектура программного обеспечения определяет:
- а) синтаксис языка программирования
 - б) структуру и взаимодействие компонентов системы
 - в) параметры датчиков
 - г) физическую компоновку устройства

7. Поток управления в программной системе — это:
- а) передача сигналов между датчиками
 - б) последовательность выполняемых команд
 - в) аппаратное прерывание
 - г) обмен сообщениями по сети

8. Многопоточная архитектура позволяет:
- а) уменьшить объём исходного кода
 - б) выполнять несколько задач параллельно
 - в) отказаться от операционной системы
 - г) исключить планирование задач

9. Связь между программными компонентами через общую память относится к:
- а) асинхронным связям
 - б) синхронным связям
 - в) сетевым соединениям
 - г) аппаратным интерфейсам

10. Основное преимущество модульной архитектуры ПО — это:
- а) увеличение быстродействия процессора
 - б) повышение сопровождаемости и расширяемости
 - в) уменьшение числа задач
 - г) снижение требований к памяти

Лабораторная работа 3. Программное обеспечение встроенных систем

11. Встроенная система предназначена для:
- а) универсальных вычислений
 - б) выполнения специализированных функций
 - в) офисных приложений
 - г) обработки мультимедиа

12. Основное отличие ОС реального времени заключается в:
- а) наличии графического интерфейса
 - б) гарантированном времени отклика
 - в) поддержке сетевых сервисов
 - г) высокой вычислительной мощности

13. Задача в операционной системе реального времени — это:
- а) аппаратный модуль
 - б) программная единица выполнения

- в) драйвер устройства
- г) прерывание

14. Планирование задач необходимо для:

- а) распределения памяти
- б) управления порядком выполнения задач
- в) обработки сигналов датчиков
- г) компиляции программ

15. Вытесняющее планирование означает:

- а) выполнение задач без приоритетов
- б) принудительную смену выполняемой задачи
- в) выполнение задач строго по очереди
- г) отсутствие многозадачности

Лабораторная работа 4. Прикладное программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем

16. Прикладное программное обеспечение мехатронной системы предназначено для:

- а) управления аппаратными ресурсами
- б) реализации алгоритмов управления устройством
- в) загрузки операционной системы
- г) компиляции программ

17. Основным требованием к ППО мехатронных систем является:

- а) наличие графического интерфейса
- б) детерминированность работы
- в) универсальность применения
- г) минимальный объём кода

18. Модульность программного обеспечения обеспечивает:

- а) жёсткую связность компонентов
- б) удобство тестирования и сопровождения
- в) увеличение времени отклика
- г) усложнение архитектуры

19. Обработка сигналов датчиков относится к:

- а) системному ПО
- б) прикладному ПО
- в) инструментальному ПО
- г) аппаратному обеспечению

20. Этап тестирования программного обеспечения направлен на:

- а) разработку алгоритмов
- б) выявление и устранение ошибок
- в) формирование требований
- г) проектирование архитектуры

Лабораторная работа 5. Компьютерное моделирование и симуляция робототехнических устройств

21. Компьютерное моделирование используется для:
- а) изготовления деталей
 - б) анализа поведения системы
 - в) хранения данных
 - г) настройки операционной системы
22. Симулятор робототехнического устройства предназначен для:
- а) управления реальным оборудованием
 - б) отработки и проверки алгоритмов управления
 - в) разработки чертежей
 - г) измерения физических величин
23. Архитектура микроконтроллера включает:
- а) жёсткий диск
 - б) центральный процессор и память
 - в) видеокарту
 - г) монитор
24. Математическая модель электропривода описывает:
- а) стоимость оборудования
 - б) динамику и статические характеристики привода
 - в) конструкцию корпуса
 - г) интерфейс пользователя
25. Основное преимущество использования симуляторов — это:
- а) увеличение сложности разработки
 - б) снижение рисков при проектировании
 - в) необходимость реального оборудования
 - г) увеличение сроков выполнения работ

Итоговый контроль по лабораторным работам

26. Отладка программного обеспечения направлена на:
- а) разработку аппаратной части
 - б) выявление и устранение ошибок
 - в) проектирование схем
 - г) подготовку отчётов
27. Документирование программного обеспечения необходимо для:
- а) увеличения объёма проекта
 - б) сопровождения и модификации ПО
 - в) ускорения выполнения программы
 - г) уменьшения числа функций
28. Надёжность программного обеспечения характеризуется:
- а) количеством строк кода
 - б) способностью корректно работать в заданных условиях
 - в) сложностью алгоритмов
 - г) числом модулей

29. Интеграция ПО с аппаратными компонентами предполагает:

- а) отказ от датчиков
- б) согласование программных и аппаратных интерфейсов
- в) использование только ПК
- г) замену оборудования

30. Детерминированность особенно важна для:

- а) офисных приложений
- б) встроенных и мехатронных систем
- в) игровых программ
- г) графических редакторов

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания компетенции

№ п.п.	Оценочное средство	Процедура оценивания (методические рекомендации)
1.	Тесты	являются простейшей форма контроля, направленная на проверку владения терминологическим аппаратом, современными информационными технологиями и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин. Тест состоит из небольшого количества элементарных задач; может предоставлять возможность выбора из перечня ответов; занимает часть учебного занятия (10–30 минут); правильные решения разбираются на том же или следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем
2.	Лабораторная, практическая и курсовая т.п. работа	является средством применения и реализации полученных обучающимся знаний, умений и навыков в ходе выполнения учебно- практической задачи, связанной с получением корректного значимого результата с помощью реальных средств деятельности. Рекомендуется для проведения в рамках тем (разделов), наиболее значимых в формировании практических (профессиональных) компетенций)
3.	Зачет	служит формой проверки качества усвоения обучающимися учебного материала
4.	Экзамен	служит формой проверки качества выполнения обучающимися лабораторных работ, усвоения учебного материала практических и семинарских занятий.

Данные формы контроля осуществляются с привлечением разнообразных технических средств. Технические средства контроля могут содержать: программы компьютерного тестирования, учебные задачи, комплексные ситуационные задания.

В понятие технических средств контроля может входить оборудование, используемое обучающимся при лабораторных работах и иных видах работ, требующих практического применения знаний и навыков в учебно-производственной ситуации, овладения техникой эксперимента. В отличие от производственной практики лабораторные и подобные им виды работ не предполагают отрыва от учебного процесса, представляют собой моделирование производственной ситуации и подразумевают предъявление обучающимся практических результатов индивидуальной или коллективной деятельности.

Однако, контроль с применением технических средств имеет ряд недостатков, т.к. не позволяет отследить индивидуальные способности и креативный потенциал обучающегося. В этом он уступает письменному и устному контролю. Как показывает опыт некоторых вузов - технические средства контроля должны сопровождаться устной беседой с преподавателем.

Информационные системы и технологии (ИС) оценивания качества учебных достижений обучающихся являются важным сегментом информационных образовательных систем, которые получают все большее распространение в вузах при совершенствовании (информатизации) образовательных технологий. Программный инструментарий (оболочка) таких систем в режиме оценивания и контроля обычно включает: электронные обучающие тесты, электронные аттестующие тесты, электронный практикум, виртуальные лабораторные работы и др.

Электронные обучающие и аттестующие тесты являются эффективным средством контроля результатов образования на уровне знаний и понимания.

Режим обучающего, так называемого репетиционного, тестирования служит, прежде всего, для изучения материалов дисциплины и подготовке обучающегося к аттестующему тестированию, он позволяет обучающемуся лучше оценить уровень своих знаний и определить, какие вопросы нуждаются в дополнительной проработке. В обучающем режиме особое внимание должно быть уделено формированию диалога пользователя с системой, путем задания вариантов реакции системы на различные действия обучающегося при прохождении теста. В результате обеспечивается высокая степень интерактивности электронных учебных материалов, при которой система предоставляет обучающемуся возможности активного взаимодействия с модулем, реализуя обучающий диалог с целью выработки у него наиболее полного и адекватного знания сущности изучаемого материала

Аттестующее тестирование знаний обучающихся предназначено для контроля уровня знаний и позволяет автоматизировать процесс текущего контроля успеваемости, а также промежуточной аттестации.

Виртуальные лабораторные работы - комплекс связанных анимированных изображений, моделирующих опытную установку. Специальная система виртуальных переключателей, окон для задания параметров эксперимента и манипуляции мышью позволяют обучающемуся оперативно менять условия эксперимента и производить расчеты или строить графики. При этом обучающийся может вмешиваться в ход работы, изменять условия её проведения и параметры. Выполнение лабораторной работы заканчивается представлением отчета, который может быть проверен автоматически.

5.1. Критерии оценивания зачета:

Оценка «зачтено» выставляется за глубокое знание предусмотренного программой материала, содержащегося в основных и дополнительных рекомендованных литературных источниках, за умение четко, лаконично и логически последовательно отвечать на поставленные вопросы, за умение анализировать изучаемые явления в их взаимосвязи и диалектическом развитии, применять теоретические положения при решении практических задач.

Оценка «не зачтено» - за незнание значительной части программного материала, за существенные ошибки в ответах на вопросы, за незнание основных понятий дисциплины.

5.2. Критерии оценки лабораторных работ:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, за более 60% правильно выполненных заданий.;
- оценка «не зачтено» за менее 60% правильно выполненных заданий.

5.3. Критерии оценки курсового проекта:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если курсовой проект носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, глубокий анализ, логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными предложениями, имеющими практическую значимость. Произведенные расчеты выполнены правильно и в полном объеме. Работа выполнена в установленный срок, грамотным языком. Оформление соответствует действующим стандартам, сопровождается достаточным объемом табличного материала и графического материала, имеет положительный отзыв руководителя. При защите курсового проекта обучающийся показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, а во время

доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.), дает четкие и аргументированные ответы на вопросы, заданные членами комиссии;

- **оценка «хорошо»** выставляется за курсовой проект, который носит исследовательский характер, имеет грамотно изложенную теоретическую главу, проведен достаточно подробный анализ, последовательное изложение материала с соответствующими выводами, однако анализ источников неполный, выводы недостаточно аргументированы, в структуре и содержании работы есть отдельные погрешности, не имеющие принципиального характера. Работа имеет положительный отзыв руководителя.

При защите курсового проекта обучающийся показывает знание вопросов темы, оперирует данными исследования, вносит предложения по теме исследования, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.) или раздаточный материал, без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы;

- **оценка «удовлетворительно»** выставляется за курсовой проект, который носит исследовательский или описательный характер, имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, однако просматривается непоследовательность изложения материала, анализ источников подменен библиографическим обзором, документальная основа работы представлена недостаточно. Проведенное исследование содержит поверхностный анализ, выводы неконкретны, рекомендации слабо аргументированы, в оформлении работы имеются погрешности, сроки выполнения работы нарушены. В отзыве руководителя имеются замечания по содержанию работы.

При защите курсового проекта обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие аргументированные ответы на заданные вопросы;

- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется за курсовой проект, который не соответствует заявленной теме, не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях. Выводы не соответствуют изложенному материалу или отсутствуют. В отзыве руководителя имеются критические замечания.

При защите курсового проекта обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки. При защите не используются наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.).

Результаты защиты курсового проекта оформляются протоколами заседания комиссии.

5.4. Критерии оценки тестовых заданий:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, за более 60% правильно выполненных заданий.;
- оценка «не зачтено» за менее 60% правильно выполненных заданий..

Аннотация дисциплины

Дисциплина (Модуль)	Программное обеспечение мехатронных устройств и роботов
Реализуемые компетенции	ОПК-2, ОПК-4, ОПК-14
Результаты освоения дисциплины (модуля)	<p>ОПК-2.1. Собирает и систематизирует научно-техническую информацию при решении задач профессиональной деятельности, в т.ч. с использованием информационных технологий</p> <p>ОПК-2.2. Использует средства прикладного программного обеспечения для обоснования результатов решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2.3. Использует информационно-коммуникационные технологии для оформления документации и представления информации в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.1. Применяет современные цифровые и информационные технологии в различных аспектах профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.2. Использует программные и аппаратные средства, сетевые и коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-4.3. Применяет прикладное программное обеспечение решения задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-14.1. Демонстрирует знание принципов структурного и объектно-ориентированного программирования, основных структур данных и алгоритмов, а также синтаксиса и возможностей выбранного языка программирования для решения типовых инженерных задач мехатроники и робототехники.</p> <p>ОПК-14.2. Умеет формализовать поставленную техническую задачу (например, управление движением манипулятора, обработка данных с датчиков, реализация логики работы автоматизированной ячейки), разработать для ее решения понятный и логичный алгоритм, а затем реализовать его в виде работоспособного кода на соответствующем языке программирования.</p> <p>ОПК-14.3. Владеет навыками отладки, тестирования и документирования разработанного программного обеспечения. Способен оценить эффективность и ресурсоемкость алгоритма, а также адаптировать код с учетом требований к надежности, читаемости и возможной интеграции с аппаратными компонентами мехатронных систем.</p>
Трудоемкость, з.е./час	8/288
Формы отчетности (в т.ч. по семестрам)	зачет (7 семестр) курсовой проект, экзамен (8 семестр)