

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Рег. № 000011508



Кафедра электротехники и автоматики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Автоматика и робототехника

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки: Технологии беспилотных систем и искусственного интеллекта в АПК

Очная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ № 813. от 23.08.2017 г.)

Разработчики:

Баранова И. А., кандидат физико-математических наук, доцент

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 28.03.2025 года

1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - Цель рабочей программы по дисциплине "Автоматика и робототехника" заключается в формировании у обучающихся системного понимания основ автоматизации и робототехники, освоении теоретических знаний и практических навыков по проектированию, моделированию, программированию и эксплуатации автоматических систем и роботов.

Задачи дисциплины:

- Ознакомление с принципами функционирования автоматических систем и их компонентами.;
- Освоение методов программирования и управления робототехническими системами.;
- Развитие навыков проектирования и наладки автоматизированных производственных процессов.;
- Формирование умений анализа и решения задач автоматизации в различных областях.;
- Воспитание технического мышления и экспериментальных навыков для дальнейшей профессиональной деятельности в области автоматизации и робототехники..

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Автоматика и робототехника» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре.

Изучению дисциплины «Автоматика и робототехника» предшествует освоение дисциплин (практик):

Электротехника, электроника и электропривод;

Беспилотные транспортные средства;

Процессы и аппараты на предприятиях апк;

Электрооборудование и электронные системы транспортных средств;

Машинное обучение и техническое зрение в агроинженерии.

Освоение дисциплины «Автоматика и робототехника» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы;

Научно-исследовательская работа;

Эксплуатация беспилотных систем;

Системы управления технологическими процессами на предприятиях апк;

Диагностика и техническое обслуживание машин.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

- ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Основные законы математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

Студент должен уметь:

Демонстрировать знания основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии

Студент должен владеть навыками:

Использовать знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии.

Применять информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области агроинженерии.

Использовать специальные программы и базы данных при разработке технологий и средств механизации в сельском хозяйстве.

- ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Классические и современные методы исследования в агроинженерии

Студент должен уметь:

Участвовать в проведении экспериментальных исследований в области агроинженерии под руководством специалиста более высокой квалификации

Студент должен владеть навыками:

Использовать классические и современные методы исследования при проведении экспериментальных исследований в агроинженерии

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

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.

Студент должен уметь:

Умеет анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.

Студент должен владеть навыками:

Владеет навыками определять и оценивать последствия возможных решений задачи.

- УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Знает способы решения конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.

Студент должен уметь:

Умеет определять ожидаемые результаты решения выделенных задач.

Умеет решать конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.

Студент должен владеть навыками:

Владеет навыками публично представлять результаты решения конкретной задачи проекта.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Седьмой семестр
Контактная работа (всего)	64	64
Лабораторные занятия	20	20
Лекционные занятия	30	30
Практические занятия	14	14
Самостоятельная работа (всего)	44	44

Виды промежуточной аттестации		
Зачет		+
Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

5. Содержание дисциплины

Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	Седьмой семестр, Всего	108	30	14	20	44
Раздел 1	Введение в автоматизацию и робототехнику	12	4			8
Тема 1	История развития автоматизации и робототехники. Основные понятия и определения	6	2			4
Тема 2	Современные тенденции и перспективы развития области	6	2			4
Раздел 2	Основы автоматических систем управления	14	2	2	2	8
Тема 3	Классификация автоматических систем управления	5	1			4
Тема 4	Основные элементы систем автоматического управления. Циклы обратной связи и их роль	9	1	2	2	4
Раздел 3	Электронные компоненты и схемы автоматизации	22	6	4	4	8
Тема 5	Принципы построения электронных схем автоматизации	12	4	2	2	4
Тема 6	Использование схемотехники в автоматических системах	10	2	2	2	4
Раздел 4	Программирование микроконтроллеров и управляющих систем	30	8	6	10	6
Тема 7	Основы программирования микроконтроллеров	14	4	4	4	2
Тема 8	Алгоритмы управления и их реализация	10	2	2	4	2
Тема 9	Обработка сигналов и управление в реальном времени	6	2		2	2
Раздел 5	Роботы и робототехнические системы: устройство и принципы работы	12	4			8
Тема 10	Типы роботов и их применение. Структура и компоненты робота	6	2			4
Тема 11	Параметры и характеристики роботов	6	2			4
Раздел 6	Методы и средства робототехнического управления	18	6	2	4	6

Тема 12	Планирование движения и навигация роботов	6	2		2	2
Тема 13	Сенсорные системы для роботов	6	2		2	2
Тема 14	Алгоритмы автономного управления	6	2	2		2

Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	<p>1. Введение</p> <p>Значение автоматизации и робототехники в современном мире</p> <p>Влияние технологий на с/х</p> <p>2. История автоматизации</p> <p>Появление программируемых логических контроллеров (ПЛК) и автоматизация производственных процессов</p> <p>3. История робототехники</p> <p>Создание первых промышленных роботов.</p> <p>Значение в развитии робототехники: автоматизация сложных задач, промышленные и сервисные роботы</p> <p>4. Основные этапы развития</p> <p>Механические и электромеханические системы</p> <p>Электронные и программируемые устройства</p> <p>Современные роботы и системы искусственного интеллекта</p> <p>5. Основные понятия и определения</p> <p>Автоматическая система: совокупность элементов, обеспечивающих выполнение заданных функций без участия человека</p> <p>Робот: автоматическое устройство, способное выполнять сложные задачи по управлению и перемещению, взаимодействуя с окружающей средой</p> <p>Управление: процесс регулировки работы системы на основе внешних и внутренних сигналов</p> <p>Сенсор: устройство для восприятия информации об окружении</p> <p>Привод: исполнительное устройство, реализующее движение или воздействие</p> <p>6. Современное состояние и перспективы</p> <p>Интеграция автоматизации и робототехники в различные области экономики.</p> <p>Тенденции развития — искусственный интеллект, машинное обучение, автономность</p>
Тема 2	Интеграция искусственного интеллекта и машинного обучения, создание автономных и самосовершенствующихся систем, развитие робототехники для с/х, а также внедрение технологий Интернета вещей (IoT).
Тема 3	<p>Классификация автоматических систем управления:</p> <p>По количеству связей и управляющих звеньев</p> <p>По типу регулируемых объектов</p> <p>По типу регулирования</p> <p>По характеру регулируемой величины</p> <p>Краткий обзор классификационных признаков и их сочетаний</p>
Тема 4	Основные компоненты автоматической системы, такие как регулятор, исполнительный механизм, датчики и объект управления, а также принцип работы циклов обратной связи, их важность для стабильности и точности регулирования.
Тема 5	Основные подходы и методы проектирования электронных схем, используемых в автоматических системах, включая подбор компонентов, схемотехнику и управление сигналами для обеспечения надежной и эффективной работы систем автоматизации.

Тема 6	Применение электронных схем для реализации автоматических функций, выбор компонентов, схемные решения и методы соединения элементов для создания надежных и эффективных автоматических устройств.
Тема 7	Базовые принципы написания программ для микроконтроллеров, методы их загрузки, управление вводом-выводом, обработка сигналов и создание простых алгоритмов для автоматических систем.
Тема 8	Типы алгоритмов управления, методы их разработки и способы внедрения в автоматические системы для обеспечения правильной работы и достижения поставленных целей.
Тема 9	Методы обработки входных сигналов для своевременного реагирования системы и реализации управления в условиях быстрых изменений окружающей среды, обеспечивая точность и стабильность автоматических процессов.
Тема 10	Основные виды роботов, области их использования, а также строение и ключевые компоненты, такие как сенсоры, приводы, управляющие системы и механические части, обеспечивающие выполнение заданных задач.
Тема 11	Технические параметры, такие как грузоподъемность, рабочий диапазон, скорость, точность и надежность, а также важные характеристики, определяющие производительность и применение роботов.
Тема 12	Методы определения оптимальных путей и ориентирования роботов в пространстве, а также технологии обеспечения их точного и безопасного перемещения в окружающей среде.
Тема 13	Использование различных датчиков для восприятия окружающей среды, принятия решений и обеспечения автономного движения и работы роботов.
Тема 14	Методы и подходы, позволяющие роботам самостоятельно принимать решения, планировать действия и адаптироваться к изменениям окружающей среды без постоянного вмешательства человека.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Литература для самостоятельной работы студентов

1. Пронищев Н. Д., Сметов В. Г., Белякин А. В., Вдовин Р. А., Кокарева В. В. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс]: электронное учебное пособие для студентов факультета «Двигатели летательных аппаратов», обучающихся по специальности 160301.65 – «Авиационные двигатели и энергетические установки», - Самара: СГАУ, 2011. - 84 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/230165/info>

2. Серебряков А. С., Семенов Д. А., Чернов Е. А. Автоматика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов : [по инженерно-техническим направлениям], ред. Серебряков А. С. - Издание 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2023. - 476 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/book/avtomatika-510069>

3. Системы искусственного интеллекта - учебное пособие : [по направлениям 010500.62 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», 010300.62 «Фундаментальная информатика и информационные технологии», 010000 «Физико-математические науки»]. Ч. 1. Рекурсивно-логическое программирование [Электронный ресурс]: - Тула: ТГПУ, 2012. - 64 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/203450/info>

4. Артемов К. С., Солдатов Н. Л. Основы цифровой электроники [Электронный ресурс]: учебное пособие, - Ярославль: ЯрГУ, 2013. - 100 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/272208/info>

5. Шогенов А. Х., Стребков Д. С., Шогенов Ю. Х. Аналоговая, цифровая и силовая электроника [Электронный ресурс]: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по инженерно-технической специальности «Агроинженерия», профилям «Электрооборудование и электротехнологии», «Электропривод и автоматика», «Электроснабжение», «Электроэнергетика», «Теплоэнергетика», ред. Стребков Д. С. - Москва: Физматлит, 2017. - 416 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/104973>

Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)

Седьмой семестр (44 ч.)

Вид СРС: Лабораторная работа (подготовка) (20 ч.)

Вид учебного занятия, направленный на углубление и закрепление знаний, практических навыков, овладение методикой и техникой эксперимента. При подготовке осуществляется изучение теоретического материала, изучение методики эксперимента, выполнение конспекта к лабораторной работе.

Вид СРС: Задача (практическое задание) (14 ч.)

Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (10 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
УК-1	4 курс, Седьмой семестр	Зачет	Раздел 1: Введение в автоматизацию и робототехнику.

УК-1 УК-2	4 курс, Седьмой семестр	Зачет	Раздел 2: Основы автоматических систем управления.
ОПК-1 УК-1	4 курс, Седьмой семестр	Зачет	Раздел 3: Электронные компоненты и схемы автоматизации.
ОПК-1 ОПК-5 УК-1 УК-2	4 курс, Седьмой семестр	Зачет	Раздел 4: Программирование микроконтроллеров и управляющих систем.
ОПК-5 УК-1	4 курс, Седьмой семестр	Зачет	Раздел 5: Роботы и робототехнические системы: устройство и принципы работы.
ОПК-1 УК-2	4 курс, Седьмой семестр	Зачет	Раздел 6: Методы и средства робототехнического управления.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Базовый уровень:

Пороговый уровень:

Уровень ниже порогового:

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Введение в автоматизацию и робототехнику

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

1. Что такое автоматизация и как она развивалась с древних времен до современности?
2. Какие основные этапы в истории развития автоматизации можно выделить?
3. Что такое робототехника и как она связана с автоматизацией производства?
4. Чем отличается автоматизация от автоматической системы?
5. Что такое промышленный робот и какие основные функции он выполняет?
6. Каковы основные характеристики и критерии классификации роботов?
7. Какие современные тенденции и направления развития автоматизации и робототехники можно выделить?
8. Какие технологии считаются ключевыми для прогресса в области робототехники?
9. Как развитие искусственного интеллекта влияет на возможности и перспективы робототехники?
10. В каких сферах наиболее активно внедряются современные роботы?
11. Какова роль автоматизации и робототехники в промышленном производстве будущего?
12. Какие перспективы развития применения БПЛА в аграрной сфере в ближайшие годы?

Раздел 2: Основы автоматических систем управления

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

1. Что такое автоматическая система управления и из каких основных элементов она состоит?
2. Какие основные признаки используются для классификации автоматических систем управления?
3. Какие бывают по виду регулируемых величин автоматические системы управления?
4. Чем характеризуются системы с обратной связью и без неё? Как они классифицируются?
5. Какие существуют типы автоматических систем управления по способу обработки управляющей информации?
6. Какие характеристики используются для классификации систем по устойчивости?
7. Какие основные элементы входят в состав системы автоматического управления?
8. Объясните функцию блока сравнения (регулятора) в системе автоматического управления.
9. Что такое исполнительный механизм и какую роль он играет в системе?
10. Что такое объект управления и какова его роль в системе автоматического управления?
11. Какие виды датчиков и измерительных устройств используются в системах автоматического управления?
12. Что такое электромеханический, гидравлический и пневматический приводы? В чем их отличие?
13. Что такое цикл обратной связи в системе автоматического управления?
14. Как роль обратной связи влияет на точность и стабильность системы?
15. Приведите пример реальной системы, в которой используется цикл обратной связи, и объясните его роль.

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

1. Какие параметры измеряются для определения состояния объекта управления?
2. Что такое передаточная функция системы и как она связана с элементами системы?

3. Какие требования предъявляются к исполнительному механизму в автоматической системе?
4. В чем заключается отличие между разомкнутой и замкнутой системой управления?
5. Как обратная связь помогает компенсировать внешние возмущения?
6. В чем заключается разница между положительной и отрицательной обратной связью с точки зрения их влияния на систему?
7. Какие типы ошибок снижаются за счет применения обратной связи?
8. Какие параметры системы находятся под воздействием обратной связи: быстродействие, устойчивость, точность?

Раздел 3: Электронные компоненты и схемы автоматизации

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

1. Что такое схемотехника и какая роль она играет в автоматических системах?
2. Какие основные типы схемотно-технических решений применяются в автоматике?
3. Каковы преимущества использования схемотехники в проектировании автоматических систем?
4. В чем заключается роль цифровых и аналоговых схем в автоматических системах?
5. Как реализуются цепи питания и заземления в автоматических схемах?
6. Чем отличается проектирование схем на основе дискретных элементов и на базе микросхем?
7. Как осуществляется диагностика и ремонт схем в автоматических системах?
8. Каковы особенности использования реле, транзисторов и диодов в схемах автоматизации?

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

1. Какие основные этапы входят в процесс проектирования электронных схем автоматизации?
2. Что такое блок-схема автоматизированной системы и как она используется при проектировании?
3. Какие основные типы электронных компонентов применяются в схемах автоматизации (например, транзисторы, диоды, интегральные схемы)?
4. Объясните принцип построения логических цепей для автоматизации процессов.
5. Что такое функциональные модули в электронных схемах и как их правильно объединять?
6. Какие принципы лежат в основе разработки схем с использованием микроконтроллеров и микропроцессоров?
7. В чем заключается принцип разделения схем на силовую и управляющую части?
8. Как реализуются интерфейсы связи между датчиками, исполнительными механизмами и управляющими блоками?
9. Как выбирается питание для электронных схем автоматизации?
10. Какие современные технологии и средства автоматизации помогают оптимизировать процессы построения электронных схем?

Раздел 4: Программирование микроконтроллеров и управляющих систем

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

1. Что такое обработка сигналов и какие её основные задачи?
2. В чем отличия обработки сигналов в реальном времени от обработки в отложенной форме?
3. Какие типы сигналов чаще всего используются в системах управления?

4. Объясните разницу между аналого-цифровым преобразованием (АЦП) и цифровой обработкой сигналов (ЦОС).

5. Какие основные методы фильтрации сигналов вы знаете? Назовите их особенности.

6. Что такое FIR и IIR фильтры? В чем их отличия?

7. Объясните понятие задержки сигнала и её влияние на системы в реальном времени.

8. Что такое алгоритмы обработки сигналов с низкой задержкой?

9. В чем заключается задача управления в реальном времени?

10. Какие технологии и средства используются для реализации систем обработки и управления в реальном времени?

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

1. Что такое системное время в системах управления и как оно влияет на работу системы?

2. Объясните понятия "детерминизм" и "задержка" в контексте систем реального времени.

3. Что такое событийное управление и как оно реализуется в системах реального времени?

4. Какие алгоритмы используют для синхронизации и тайминга в системах реального времени?

5. В чем заключается отличие между задачами автоматического и ручного управления?

6. Что такое модель системы в управлении и как она влияет на разработку алгоритма?

7. Какие средства и языки используют для программной реализации алгоритмов управления?

8. Что такое конфигурация входных и выходных портов?

9. Какие меры безопасности необходимо принимать при работе с микроконтроллерами?

10. Назовите распространённые типы микроконтроллеров и их области применения.

11. Что такое адаптивное управление и в чем его особенности по сравнению с классическими методами?

12. Как реализовать программные алгоритмы защиты и стабилизации систем?

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

1. Что такое микроконтроллер и в чем его основные функции?

2. Какое назначение у среды разработки для программирования микроконтроллеров?

3. Что такое проектирование программы для микроконтроллера и как оно осуществляется?

4. Какие основные этапы программирования микроконтроллера?

5. Объясните принцип работы с входными и выходными портами микроконтроллера.

6. Что такое тактовая частота и как она влияет на скорость работы микроконтроллера?

7. Что такое конфигурация входных и выходных портов?

8. Объясните принцип работы таймера в микроконтроллере.

9. Объясните принцип работы таймера в микроконтроллере.

ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

1. Что такое алгоритм управления и какова его основная цель?

2. Какие виды алгоритмов управления вы знаете? Назовите основные типы.

3. Объясните разницу между дискретными и непрерывными алгоритмами управления.

4. Что такое ПИД-регулятор? Опишите его основные части.

5. Назовите основные параметры ПИД-регулятора и их влияние на работу системы.

6. Какие методы настройки параметров ПИД-регулятора существуют?
7. Объясните разницу между пропорциональным, интегральным и дифференциальным компонентами.
8. Как реализовать алгоритмы управления на микроконтроллере? Какие особенности и сложности при этом возникают?
9. Какие средства и языки используют для программной реализации алгоритмов управления?
10. Как происходит тестирование и отладка алгоритмов управления в реальных условиях?

Раздел 5: Роботы и робототехнические системы: устройство и принципы работы

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

1. Что такое контроллер робота и какие функции он выполняет?
2. Какие средства связи используются для передачи данных внутри робота?
3. Какие компоненты отвечают за питание робота?
4. Как реализуется взаимодействие между механической частью и управляющей системой робота?
5. Какие современные компоненты и технологии применяются при создании роботов?
6. Какие основные параметры характеризуют робота?
7. Что такое грузоподъемность робота и как она измеряется?
8. Объясните понятие рабочей области робота.
9. Что такое скорость робота и как она влияет на его работу?
10. Как измеряется и оценивается радиус действия робота?
11. Объясните понятия скорости и ускорения в контексте характеристик робота.
12. Какие параметры влияют на выбор робота для конкретной задачи?

ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;

1. Какие основные типы роботов существуют? Назовите и кратко опишите каждый.
2. В чем различие между промышленным роботом и сервисным роботом?
3. Какие типы роботов применяются в промышленности? Приведите примеры и области использования.
4. Что такое мобильный робот и для чего он применяется?
5. Объясните отличие между стационарным и передвижным роботом.
6. Что такое автономные роботы и как они отличаются от управляемых дистанционно?
7. Какие преимущества и ограничения у робототехнических систем с искусственным интеллектом?
8. Приведите примеры применения роботов в с/х сфере.
9. Какова общая структура робота? Какие основные блоки в нее входят?
10. Из каких элементов состоит механическая часть робота?

Раздел 6: Методы и средства робототехнического управления

УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений

1. Что такое сенсорные системы в робототехнике и какую роль они выполняют?
2. Какие типы сенсоров применяются в роботах? Назовите основные.
3. Что такое тактильные сенсоры и для чего они предназначены?
4. В чем отличия между инфракрасными и лазерными сенсорами?
5. Что такое датчики расстояния и как они используются для навигации роботов?
6. Что такое сенсорные помехи и как их избежать?
7. Как реализуется калибровка сенсоров и зачем она нужна?

8. Какие современные инновации наблюдаются в области сенсорных систем?
9. Какие алгоритмы обработки данных сенсоров применяются для повышения точности и надежности?
10. Как обеспечить защиту сенсорных систем от внешних воздействий?

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

1. Что такое планирование движения робота и зачем оно необходимо?
2. Какие основные задачи решаются при планировании пути робота?
3. Объясните различия между глобальным и локальным планированием движения.
4. Какие методы локальной навигации применимы для роботов в неизвестной среде?
5. Что такое карта окружающей среды и почему она важна для навигации?
6. Что такое траектория движения и как она формируется?
7. Какие сложности могут возникнуть при планировании и навигации в динамической среде?
8. Какие современные подходы и технологии используются для автономной навигации и движения роботов?

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Седьмой семестр (Зачет, ОПК-1, ОПК-5, УК-1, УК-2)

1. Что такое автоматизация и как она развивалась с древних времен до современности?
2. Какие основные этапы в истории развития автоматизации можно выделить?
3. Что такое робототехника и как она связана с автоматизацией производства?
4. Чем отличается автоматизация от автоматической системы?
5. Что такое промышленный робот и какие основные функции он выполняет?
6. Каковы основные характеристики и критерии классификации роботов?
7. Какие современные тенденции и направления развития автоматизации и робототехники можно выделить?
8. Что такое автоматическая система управления и из каких основных элементов она состоит?
9. Какие основные признаки используются для классификации автоматических систем управления?
10. Какие бывают по виду регулируемых величин автоматические системы управления?
11. Какие существуют типы автоматических систем управления по способу обработки управляющей информации?
12. Чем характеризуются системы с обратной связью и без неё? Как они классифицируются?
13. Какие характеристики используются для классификации систем по устойчивости?
14. Какие основные элементы входят в состав системы автоматического управления?
15. Объясните функцию блока сравнения (регулятора) в системе автоматического управления.
16. Что такое цикл обратной связи в системе автоматического управления?
17. Какие основные этапы входят в процесс проектирования электронных схем автоматизации?
18. Что такое блок-схема автоматизированной системы и как она используется при проектировании?
19. Какие основные типы электронных компонентов применяются в схемах автоматизации (например, транзисторы, диоды, интегральные схемы)?
20. Объясните принцип построения логических цепей для автоматизации процессов.
21. Что такое функциональные модули в электронных схемах и как их правильно объединять?
22. В чем заключается принцип разделения схем на силовую и управляющую части?
23. Как реализуются цепи питания и заземления в автоматических схемах?
24. Что такое микроконтроллер и в чем его основные функции?
25. Объясните принцип работы с входными и выходными портами микроконтроллера.

26. Что такое конфигурация входных и выходных портов?
27. Объясните принцип работы таймера в микроконтроллере.
28. Что такое ПИД-регулятор? Опишите его основные части.
29. Какие методы настройки параметров ПИД-регулятора существуют?
30. Объясните разницу между пропорциональным, интегральным и дифференциальным компонентами.
31. Что такое обработка сигналов и какие её основные задачи?
32. Объясните разницу между аналого-цифровым преобразованием (АЦП) и цифровой обработкой сигналов (ЦОС).
33. Объясните понятие задержки сигнала и её влияние на системы в реальном времени.
34. В чем заключается задача управления в реальном времени?
35. Что такое конфигурация входных и выходных портов?
36. В чем различие между промышленным роботом и сервисным роботом?
37. Приведите примеры применения роботов в с/х сфере.
38. Какова общая структура робота? Какие основные блоки в нее входят?
39. Объясните понятие рабочей области робота.
40. Объясните понятия скорости и ускорения в контексте характеристик робота.
41. Что такое планирование движения робота и зачем оно необходимо?
42. Какие основные задачи решаются при планировании пути робота?
43. Что такое карта окружающей среды и почему она важна для навигации?
44. Какие современные подходы и технологии используются для автономной навигации и движения роботов?
45. Что такое сенсорные системы в робототехнике и какую роль они выполняют?
46. Что такое датчики расстояния и как они используются для навигации роботов?
47. Какие алгоритмы обработки данных сенсоров применяются для повышения точности и надежности?

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

9. Перечень учебной литературы

1. Михеев В. А., Савин Д. В. Автоматизированное проектирование и управление технологическими процессами ОМД [Электронный ресурс]: учебное пособие пособие к курсовому проектированию для студентов инженерно-технологического факультета по направлению подготовки бакалавров, - Самара: СГАУ, 2011. - 129 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/230136/info>
2. Осипов Н. Е. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов технологических специальностей, - Липецк: , 2009. - 131 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/145408/info>
3. Масленникова О. Е., Гаврилова И. В. Основы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]: учебное пособие : [для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 050202.65 - "Информатика"], - Издание 3-е изд., стер. - Москва: Флинта, 2019. - 283 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/246531/info>
4. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс]: учебник для вузов, ред. Колосов О. С. - Москва: Юрайт, 2023. - 291 с. - Режим доступа: <https://urait.ru/book/tehnicheskie-sredstva-avtomatizacii-i-upravleniya-511475>

5. Проничев Н. Д., Смелов В. Г., Балякин А. В., Вдовин Р. А., Кокарева В. В. Автоматизация технологических процессов [Электронный ресурс]: электронное учебное пособие для студентов факультета «Двигатели летательных аппаратов», обучающихся по специальности 160301.65 – «Авиационные двигатели и энергетические установки», - Самара: СГАУ, 2011. - 84 с. - Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/230165/info>

6. Баранова И. А., Кондратьева Н. П. Автоматизация технологических процессов и установок [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Агроинженерия», - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2021. - 112 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&id=47610>; <https://lib.rucont.ru/efd/900333/info>; <https://e.lanbook.com/book/422660>

7. Дайнеко В. А., Забелло Е. П., Прищепова Е. М. Эксплуатация электрооборудования и устройств автоматики [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов по специальностям «Энергетическое обеспечение сельскохозяйственного производства», «Автоматизация сельскохозяйственного производства», - Минск: Новое знание, 2014. - 333 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/49457>

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <https://abc.vvsu.ru> - Сайт цифровых учебно-методических материалов
2. <http://ru.wikipedia.org/wiki/> - Электронная_библиотека
3. <http://pskl.pro> - Pascal. Робототехника мехатроника и автоматизация
4. <https://www.owen.ru> - Овен. Оборудование для автоматизации
5. <http://www.sta.ru> - Сайт журнала «Современные технологии автоматизации» (СТА)

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов

оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.

	<p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
Лабораторные занятия	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проработать конспект лекций; - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p>

	<p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ; - изучает информационные материалы; - подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями. <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно.</p> <p>Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проработать конспект лекций;

	<ul style="list-style-type: none"> - проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю); - изучить решения типовых задач (при наличии); - решить заданные домашние задания; - при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю. <p>В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.</p>
--	--

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

12. Перечень информационных технологий

Информационные технологии реализации дисциплины включают

12.1 Программное обеспечение

1. MathWorks Classroom в составе MATLAB Simulink для учебного процесса. Договор № 08-02(213- ГК) от 07.08.2013 г.
2. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. По подписке для учебного процесса. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
3. Учебный комплект КОМПАС-3D. Договор №КМК-19-0218 от 09.12.2019 г. Договор №КМК-20-0160 (133-ГК/20) от 08.09.2020 г.
4. AutoCad Map 3D. Соглашение б/н от 15.11.2011. Обновления продукта доступны для использования в учебном процессе на официальном сайте AutoDesk <https://www.autodesk.ru/education/edu-software/overview?sorting=featured&page=1&filters=class-lab>.
- 5.

12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Не используется.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, компьютерами с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть университета, роботы, котнроллеры
3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью, компьютерами с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть университета
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.