

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Малахова Светлана Дмитриевна
Должность: Декан факультета
Дата подписания: 5.11.2025 18:13:07
Уникальный идентификатор документа:
cba47a2f4191865f254bef5354c4938c4a04716d



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА
(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)

КАЛУЖСКИЙ ФИЛИАЛ

Факультет Агротехнологий, инженерии и землеустройства
Кафедра Технологий и механизации сельскохозяйственного производства

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. зам. директора по учебной работе

Т.Н. Пимкина

«20» *мал* 2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01.06 Основы робототехники

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.06 «Агроинженерия»

Направленность: «Интеллектуальные машины и оборудование в АПК»

Курс 4

Семестр 8

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Калуга, 2025

Составитель:  Чубаров Ф.Л., к.т.н., доцент, зав. кафедрой «Технологий и механизации сельскохозяйственного производства» Калужского филиала РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

«20» мая 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры Технологий и механизации сельскохозяйственного производства
протокол № 8 от «20» мая 2025 г.

Зав. кафедрой Ф.Л. Чубаров к.т.н., доцент



(подпись)

«20» мая 2025 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии факультета Агротехнологий, инженерии и землеустройства по направлению 35.03.06 Агроинженерия

Чубаров Ф.Л., к.т.н., доцент



(подпись)

«20» мая 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой Технологий и механизации сельскохозяйственного производства

Чубаров Ф.Л., к.т.н., доцент



(подпись)

«20» мая 2025 г.

Проверено:

Начальник УМЧ



доцент О.А. Окунева

Оглавление

Аннотация	4
1. Цель освоения дисциплины	5
2. Место дисциплины в учебном процессе.....	5
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.....	6
4 Структура и содержание дисциплины	9
4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ в семестре	9
4.2 Содержание дисциплины	9
4.3 Лекции, практические занятия, лабораторные работы	10
4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины	12
Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины	12
5. Образовательные технологии	13
Применение активных и интерактивных образовательных технологий.....	13
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины	14
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	14
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	16
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины	17
7.1 Основная литература	17
7.2 Дополнительная литература.....	17
7.3 Нормативные правовые акты.....	17
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	18
Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	19
9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	19
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	20
11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины.....	21
Виды и формы отработки пропущенных занятий	22
12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине.....	22

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.01.01.06 «Основы робототехники» для подготовки бакалавра по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленности «Интеллектуальные машины и оборудование в АПК»

Цель освоения дисциплины: изучение основных принципов построения и функционирования автоматизированных систем управления, робототехнических и гибких перестраиваемых систем, классификации технических средств автоматики робототехники; обоснование выбора проектного решения систем электрификации и автоматизации технологических процессов и технических средств автоматики для использования в системах автоматического управления.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в часть, формируемую участником образовательных отношений, Блока 1. «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленности «Интеллектуальные машины и оборудование в АПК».

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижений компетенций): ПКос-7 (ПКос-7.3); ПКос-8 (ПКос-8.1; ПКос-8.2); ПКос-9 (ПКос-9.1); ПКос-13 (ПКос-13.3).

Профессиональные ПКос:

ПКос-7 - Оснащение рабочих мест по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники.

ПКос-7.3 - Обосновывает и реализует современные цифровые и информационные технологии обеспечения работоспособности машин и оборудования.

ПКос-8 - Учет выполненных работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт и техническое обслуживание сельскохозяйственной техники.

ПКос-8.1 - Пользоваться общим и специальным программным обеспечением при учете выполненных работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт и техническое обслуживание сельскохозяйственной техники и оборудования

ПКос-8.2 - Демонстрирует знания по передовому опыту планирования и проведения технического обслуживания и ремонта машин и оборудования

ПКос-9- Сбор исходных материалов, необходимых для разработки планов механизации (автоматизации) производственных процессов и эксплуатации сельскохозяйственной техники.

ПКос-9.1 - Современные возможности и средства механизации и автоматизации производственных процессов в сельскохозяйственном производстве.

ПКос-13 - Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции.

ПКос-13.3 - Демонстрирует знания в освоении современных информационных и цифровых технологий обеспечения конкурентоспособности услуг технического сервиса.

Краткое содержание дисциплины:

Введение в основы робототехники. Области знаний для робототехнического проектирования. Теоретические основы проектирования мехатронных систем. Инструменты, материалы и оборудование. Специализированное программное обеспечение. Элементы робототехнических систем. Системы питания роботов. Исполнительные и захватные устройства. Сенсорные системы. Типы управления робототехнических систем. Архитектура управления роботом. Автономное управление роботом. Контактные, дистанционные датчики. Датчики позиционирования, вращения и реагирующие на условия окружающей среды.

Общая трудоемкость дисциплины: 2 зачетные единицы (72 часа) / в т.ч. практическая подготовка 4 ч.

Промежуточный контроль: зачет.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы робототехники» является: изучение основных понятий робототехники и цифровой электроники; усвоение основных принципов функционирования электронных устройств; изучение современной элементной базы робототехники и цифровой электроники; овладение методами проектирования электронных устройств; рассмотрение специфических особенностей систем автоматики в целом и их составляющих элементов; освоение основ протоколов передачи данных, цифровых платформ обработки информации, исполнительных устройств и механизмов.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Основы робототехники» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1. «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Дисциплина «Основы робототехники» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленности «Интеллектуальные машины и оборудование в АПК».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Основы робототехники» являются курсы: Цифровые технологии в АПК, Математика, Компьютерное проектирование, Электротехника и электроника.

Дисциплина «Основы робототехники» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Автоматика, Электропривод и электрооборудование, Искусственный интеллект в АПК, Интеллектуальные машины и оборудование в животноводстве, Интеллектуальные системы механизации послеуборочной обработки и хранения продукции растениеводства.

Освоение дисциплины «Основы робототехники» необходимо для прохождения производственной преддипломной практики; при выполнении выпускной квалификационной работы и для практической профессиональной деятельности.

Рабочая программа дисциплины «Основы робототехники» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс преподавания дисциплины направлен на формирование у студентов следующих профессиональных (ПК) компетенций, представленных в таблице 1.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
			знать	уметь	владеть
ПКос-7	оснащение рабочих мест по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники	ПКос-7.3 – обосновывает и реализует современные цифровые и информационные технологии обеспечения работоспособности машин и оборудования	современные цифровые и информационные технологии обеспечения работоспособности машин и оборудования	использовать современные цифровые и информационные технологии обеспечения работоспособности машин и оборудования	современными цифровыми и информационными технологиями обеспечения работоспособности машин и оборудования
ПКос-8	учет выполненных работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт и техническое обслуживание сельскохозяйственной техники	ПКос 8.1 – пользоваться общим и специальным программным обеспечением при учете выполненных работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт и техническое обслуживание сельскохозяйственной техники и оборудования	программное обеспечение при учете выполненных работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт и техническое обслуживание сельскохозяйственной техники и оборудования	пользоваться специальными программами при учете выполненных работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт и техническое обслуживание сельскохозяйственной техники и оборудования	навыками использования общего и специального программного обеспечения при учете выполненных работ
		ПКос-8.2 - демонстрирует знания по передовому опыту планирования и проведения технического обслуживания и ремонта машин и оборудования	передовой опыт планирования и проведения технического обслуживания и ремонта машин и оборудования	осуществлять проведение технического обслуживания и ремонта машин и оборудования	навыками планирования и проведения технического обслуживания и ремонта машин и оборудования
ПКос-9	Сбор исходных материалов, необходимых для разработки планов механизации (автоматизации) производственных процессов и эксплуатации сельскохозяйственной техники	ПКос-9.1 - современные возможности и средства механизации и автоматизации производственных процессов в сельскохозяйственном производстве	мероприятия по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, используемого в производстве сельского хозяйства, а также способы повышения надежности	выполнить работу, направленную на повышение эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок с использованием системы оценки эффективности	методами повышения эффективности функционирования электротехнического оборудования с использованием системы оценки эффективности работы оборудования

				технических устройств с использованием системы оценки эффективности работы оборудования	работы оборудования	
	ПКос-13	Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции	ПКос-13.3 - демонстрирует знания в освоении современных информационных и цифровых технологий обеспечения конкурентоспособности услуг технического сервиса	режимы работы энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок с использованием программы для пусконаладочных работ, соответствующей учебному оборудованию	эксплуатировать основное энергетического и электротехнического оборудование, используемое в сельскохозяйственном производстве, а также производить его наладку и выбор режимов с использованием программы для пусконаладочных работ, соответствующей учебному оборудованию	навыками использования основного энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве с использованием программы для пусконаладочных работ, соответствующей учебному оборудованию

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ в семестре

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зач. ед. (72 часа), в т.ч. 4 часа практической подготовки, их распределение по видам работ в семестре № 6 представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ в семестре

Вид учебной работы	Трудоемкость, всего/*	
	час.	в т.ч. семестре
		№ 6
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	72/4	72/4
1. Контактная работа	42/4	42/4
Аудиторная работа	42/4	42/4
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	14	14
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	28/4	28/4
2. Самостоятельная работа (СРС)	30	30
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям)</i>	30	30
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>		
Вид промежуточного контроля:		зачет

* – в т.ч. практическая подготовка.

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего, всего/*	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ, всего/*	ЛР	ПКР	
Раздел 1. Предмет и значение дисциплины. Базовая терминология робототехнических систем. Введение в робототехнические системы	14	2	4			8
Раздел 2. Математические основы теории систем	20	4	8			8
Раздел 3. Этапы моделирования робота	21/2	4	8/2			9
Раздел 4. Робототехнические системы и их части	17/2	4	8/2			5

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего, всего/*	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ, всего/*	ЛР	ПКР	
Всего за 6 семестр	72/4	14	28/4			30
Итого по дисциплине	72/4	14	28/4			30

* – в т.ч. практическая подготовка.

Раздел 1. Предмет и значение дисциплины. Базовая терминология робототехнических систем. Введение в робототехнические системы.

Тема 1. Предмет и значение дисциплины. Базовая терминология робототехнических систем. Введение в робототехнические системы.

Раздел 2. Математические основы теории систем.

Тема 1. Математические основы теории систем.

Раздел 3. Этапы моделирования робота.

Тема 1. Этапы моделирования робота.

Раздел 4. Робототехнические системы и их части.

Тема 1. Робототехнические системы и их части.

4.3 Лекции, практические занятия, лабораторные работы

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий, лабораторных работ и контрольных мероприятий

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий/лабораторных работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов, из них практ. подготовка
1	Раздел 1. Предмет и значение дисциплины. Базовая терминология робототехнических систем. Введение в робототехнические системы		ПКос-7.3; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-9.1; ПКос-13.3	Устный опрос, расчетное задание	6
	Тема 1. Предмет и значение дисциплины. Базовая терминология робототехнических систем. Введение в робототехнические системы	Лекция №1. Предмет и значение дисциплины. Базовая терминология робототехнических систем. Введение в робототехнические системы	ПКос-7.3; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-9.1; ПКос-13.3	Устный опрос	2

	робототехнические системы	Практическое занятие №1. Режимы работы и основные типы робототехнических систем с использованием программы для пусконаладочных работ, соответствующей учебному оборудованию	ПКос-7.3; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-9.1; ПКос-13.3	Устный опрос	2
		Практическое занятие №2. Принцип работы робототехнических систем с использованием сред программирования.	ПКос-7.3; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-9.1; ПКос-13.3	Расчетное задание	2
2	Раздел 2. Математические основы теории систем		ПКос-7.3; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-9.1; ПКос-13.3	Устный опрос, расчетное задание	12
	Тема 1. Математические основы теории систем	Лекция №2. Математические основы теории систем	ПКос-7.3; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-9.1; ПКос-13.3	Устный опрос	4
		Практическое занятие №3. Преобразование Лапласа с использованием среды программирования	ПКос-7.3; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-9.1; ПКос-13.3	Расчетное задание	4
		Практическое занятие 4. Робототехническая система как модель вида «чёрный ящик» с использованием среды программирования	ПКос-7.3; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-9.1; ПКос-13.3	Расчетное задание	4
3	Раздел 3. Этапы моделирования робота		ПКос-7.3; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-9.1; ПКос-13.3	Устный опрос, расчетное задание	12/2
	Тема 1. Этапы моделирования робота	Лекция №3. Этапы моделирования робота	ПКос-7.3; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-9.1;	Устный опрос	4

			ПКос-13.3		
		Практическое занятие №5. Изучение критериев качества проектного решения роботизированной системы	ПКос-7.3; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-9.1; ПКос-13.3	Расчетное задание	4/2
		Практическое занятие №6. Разработка модели роботизированной системы	ПКос-7.3; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-9.1; ПКос-13.3	Расчетное задание	4
4	Раздел 4. Робототехнические системы и их части		ПКос-7.3; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-9.1; ПКос-13.3	Устный опрос, расчетное задание	12/2
	Тема 1. Робототехнические системы и их части	Лекция №4. Робототехнические системы и их части		Устный опрос	4
		Практическое занятие №7. Изучение структурной схемы робота с использованием среды программирования		Расчетное задание	Устный опрос 4/2
		Практическое занятие №8. Изучение свойств манипуляторов с использованием системы оценки эффективности работы оборудования		Расчетное задание	Защита лабораторной работы 4

4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Предмет и значение дисциплины. Базовая терминология робототехнических систем. Введение в робототехнические системы		

1.	Тема 1. Предмет и значение дисциплины. Базовая терминология робототехнических систем. Введение в робототехнические системы	Примеры базовой терминологии робототехнических систем. ГОСТ Р ИСО 8373-2014 «Роботы и робото-технические устройства. Термины и определения» ПКос-7.3; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-9.1; ПКос-13.3
Раздел 2. Математические основы теории систем		
2.	Тема 1. Математические основы теории систем	Свойства системы ПКос-7.3; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-9.1; ПКос-13.3
Раздел 3. Этапы моделирования робота		
3.	Тема 1. Этапы моделирования робота	Виды входных воздействий и выходных данных ПКос-7.3; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-9.1; ПКос-13.3
Раздел 4. Робототехнические системы и их части		
4.	Тема 1. Робототехнические системы и их части	Виды регуляторов и законы регулирования в робототехнических системах ПКос-7.3; ПКос-8.1; ПКос-8.2; ПКос-9.1; ПКос-13.3

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Основы робототехники» в совокупности с традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологией обучения используются элементы инновационных технологий.

Для организации процесса освоения студентами дисциплины используются формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) и активные и интерактивные технологии (технология контекстного обучения).

Основные формы теоретического обучения: лекция, конференц-лекция, лекция-визуализация, консультация, зачет.

Основная форма практического обучения: практическое занятие, лабораторная работа.

Дополнительные формы организации обучения: контрольная и самостоятельная работа студентов.

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1	Предмет и значение дисциплины. Базовая терминология робототехнических систем. Введение в робототехнические системы	Л	Информационно-коммуникативная технология (мультимедиа-лекция)

	Режимы работы и основные типы робототехнических систем	ПЗ	Технология контекстного обучения
	Принцип работы робототехнических систем	ЛР	Игровая форма
2	Математические основы теории систем	Л	Информационно-коммуникативная технология (мультимедиа-лекция)
	Преобразование Лапласа	ПЗ	Компьютерная симуляция
	Робототехническая система как модель «черный ящик»	ЛР	Частично-поисковая форма
3	Этапы моделирования робота	Л	Технология проблемного обучения (конференц-лекция)
	Изучение критериев качества проектного решения роботизированной системы	ПЗ	Технология контекстного обучения
	Разработка модели роботизированной системы	ЛР	Проблемно-задачный подход
4	Робототехнические системы и их части	Л	Технология проблемного обучения (лекция-визуализация)
	Изучение структурной схемы робота	ПЗ	Компьютерная симуляция
	Изучение свойств манипуляторов	ЛР	Исследовательская форма обучения

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

При изучении разделов дисциплины «Основы робототехники» в течение семестра используются следующие виды контроля: – текущий,

– промежуточный.

Текущий контроль знаний предполагает устные ответы студентов на вопросы, заданные на практических занятиях.

Промежуточный контроль знаний: зачет.

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

1) Пример вопросов для устного опроса в конце практического занятия для текущего контроля знаний обучающихся

Примерные вопросы по разделу 2. «Основные положения теории систем» и соответствующей теме:

1. Виды входных воздействий.
2. Виды возмущающих воздействий.
3. Выходные сигналы робототехнической системы.
4. Регуляторы в робототехнических системах.

5. Преобразование Лапласа.
6. Критерии качества робототехнической системы.
7. Устойчивость работы робототехнической системы.
- 3) Пример контрольных вопросов при защите лабораторной работы для текущего контроля знаний обучающихся.

Вопросы по разделу 1. «Предмет и значение дисциплины. Базовая терминология робототехнических систем. Введение в робототехнические системы» по соответствующей теме:

1. Структурная схема робота.
2. Функциональная схема робота.
3. Принцип работы робототехнической системы.
- 4) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет):
 1. Назначение роботов.
 2. Виды роботов.
 3. Классификация роботов.
 4. Постановка задачи моделирования робототехнической системы.
 5. Модель робототехнической системы.
 6. Обратная связь в робототехнической системе.
 7. Обработка сигналов в робототехнической системе.
 8. Преобразование Лапласа.
 9. Виды входных воздействий.
 10. Виды возмущающих воздействий.
 11. Выходные сигналы робототехнической системы.
 12. Критерии качества робототехнической системы.
 13. Устойчивость работы робототехнической системы.
 14. Структурная схема робота.
 15. Функциональная схема робота.
 16. Регуляторы в робототехнических системах.
 17. Виды регуляторов.
 18. Законы регулирования.
 19. Ошибки регулирования.
 20. Программное обеспечение робототехнических систем.
 21. Датчики роботов.
 22. Классификация датчиков.
 23. Системы технического зрения.
 24. Исполнительные механизмы в робототехнических системах.
 25. Двигатели в робототехнических системах.
 26. Захваты как части роботов.
 27. Виды захватов.

- 28.Классификация захватов.
- 29.Манипуляторы.
- 30.Промышленные манипуляторы.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для допуска к зачету по дисциплине «Основы робототехники» необходимо выполнить учебный план по дисциплине, включающий в себя посещение лекций и практических занятий, выполнение и защиту контрольной и лабораторных работ.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Основы робототехники» применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

Критерии оценки знаний устанавливаются в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке, исходя из действующих учебных планов и программ с учетом характера конкретной дисциплины, а также будущей практической деятельности выпускника. Критерии оценки результатов обучения представлены в таблице 7.

Таблица 7

Критерии оценки результатов обучения (зачет)

Оценка	Критерии оценивания
«зачтено»	оценку «зачтено» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал по основам робототехники без пробелов или с небольшими неточностями; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком, среднем или низком качественном уровне; чисто владеющий специальной терминологией или слегка путающейся в ней. Контрольная работа выполнена в соответствии с утвержденным заданием, в ней полностью или частично сформулированы выводы, в содержании не допущены или имеются незначительные ошибки. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на высоком, среднем или низком уровне.
«незачтено»	оценку «незачтено» заслуживает студент, практически полностью не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал по основам робототехники. Контрольная работа выполнена не в соответствии с утвержденным заданием, в ней не сформулированы выводы, допущены ошибки в содержании. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

7.1 Основная литература

1. Архипов, М. В. Промышленные роботы: управление манипуляционными роботами : учебное пособие для вузов / М. В. Архипов, М. В. Варганов, Р. С. Мищенко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 170 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11992-3. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/542650>.

2. Иванов, А.А. Теоретические основы мехатронных систем управления: учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 223 с. — ISBN 978-5-16-018528-6. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/textbook_58e7460f93d2e6.7688379.

3. Лукинов, А. П. Проектирование мехатронных и робототехнических устройств: учебное пособие для вузов / А. П. Лукинов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 608 с. — ISBN 978-5-507-47616-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/396581>.

7.2 Дополнительная литература

1. Подвигалкин, В. Я. Робот в технологическом модуле: монография / В. Я. Подвигалкин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 140 с. — ISBN 978-5-507-52182-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/439868>.

2. Основы мехатроники и робототехники: учебно-методическое пособие / составители Д. Н. Безумнов, В. М. Петухов. — Москва: МТУСИ, 2024. — 36 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/439118>.

3. Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления: учебник для среднего профессионального образования / И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 377 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-19504-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/556552> с.

7.3 Нормативные правовые акты

1. ГОСТ Р ИСО 8373-2014 Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения – М.: ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 2016. – 18 с.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Формами организации учебного процесса по дисциплине «Основы робототехники» являются лекции, практические занятия, лабораторные занятия, консультации, самостоятельная работа студентов. Лекции проводятся на потоке, практические занятия в группах, лабораторные работы в подгруппах.

Изучение дисциплины должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта. В конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: лекции, самостоятельную проработку учебника, практические занятия, выполнение лабораторных работ, выполнение контрольной работы, ответы на вопросы самопроверки.

После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспекту лекции рекомендуется по памяти записать в тетрадь определения, выводы формул, начертить схемы, графики и ответить на вопросы для самопроверки.

После усвоения теории по одной теме следует закрепить теоретические знания самостоятельной работой, рассматривая ее не как дополнительную нагрузку, а как одну из форм изучения и повторения курса.

При изучении теории, а также методов расчета двигателей и других устройств, используемых в робототехнических системах, главное внимание следует уделять разбору элементов робототехнических систем и этапам моделирования роботов. Простое запоминание формул, характеристик, уравнений недостаточно для понимания основ робототехники. Многие законы при расчете двигателей и других устройств, используемых в робототехнических системах, являются следствием более общих законов и принципов. Ряд таких примеров и иллюстраций приводится на лекциях, практических занятиях и лабораторных работах.

Их следует включать в свой конспект, во время самостоятельной работы в них следует разобраться, понять и усвоить.

Все темы программы являются в равной мере важными. Не следует приступать к изучению последующих глав, не усвоив предыдущий материал. Теоретический материал каждой темы имеет существенное практическое назначение.

Контроль текущих знаний проводится в виде ответов на контрольные вопросы, проверки выполнения заданий на самоподготовку. По курсу предусмотрено выполнение контрольной работы.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

В учебном процессе рекомендуется использовать следующее программное обеспечение: AutoCAD Electrical, Microsoft Office и такие интернет-ресурсы, как:

1. Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» <http://www.agrobase.ru> (открытый доступ).
2. Электронный каталог «Публикации ЦНСХБ» <http://www.cnsnb.ru> (открытый доступ).
3. Электронные каталоги «ЦНБ РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева» www.library.timacad.ru (открытый доступ).
4. Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» (<http://e.lanbook.com>) (открытый доступ).
5. ООО «Центральный коллектор библиотек «БИБКОМ» (<http://www.ckbib.ru>) (открытый доступ).
6. ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М» (www.infra-m.ru) (открытый доступ).
7. Российская государственная библиотека (РГБ) <http://rsl.ru> (открытый доступ).
8. Электронная библиотека диссертаций РГБ <http://diss.rsl.ru> (открытый доступ).
9. ООО "ПОЛПРЕД Справочники" <http://polpred.com> (открытый доступ).
10. Национальный цифровой ресурс Руконт – межотраслевая электронная библиотека (ЭБС) на базе технологии Контекстум <https://rucont.ru> (открытый доступ).
11. Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИКА» <http://cyberlenika.ru> (открытый доступ).
12. Научная электронная библиотека «ELIBRARY» <http://elibrary.ru> (открытый доступ).
13. Справочная правовая система «Гарант» www.garant.ru (открытый доступ).

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
--------------	--	-------------------------------	----------------------	--------------	-----------------------

1.	Раздел 1. «Предмет и значение дисциплины. Базовая терминология робототехнических систем. Введение в робототехнические системы»	Power Point	Презентация	Microsoft	2016
2.	Раздел 2. «Математические основы теории систем»	Word Excel	Оформительская Составление таблиц и диаграмм	Microsoft Microsoft	2016 2016
3.	Раздел 3. «Этапы моделирования робота»	Word, Excel, AutoCAD Electrical	Оформительская. Составление таблиц и диаграмм. Система автоматизированного проектирования	Microsoft Microsoft Autodesk	2016 2016 2020
4.	Раздел 4. «Робототехнические системы и их части»	Word, Excel	Оформительская. Составление таблиц и диаграмм	Microsoft Microsoft Autodesk	2016 2016 2020

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 9

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 203н)	Компьютерные столы (15 шт.); стулья (15 шт.); рабочее место преподавателя; рабочая станция (моноблок) Acer Veriton Z4640G (15 шт.) подключенные к сети Интернет и обеспеченные доступом к ЭБС. комплект «Основы мехатроники» МТ-SC-1 – 1 шт.
1	2
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерные столы (15 шт.); стулья (15 шт.); рабочее место

обучающихся (№ 203н).	преподавателя; рабочая станция (моноблок) Acer Veriton Z4640G (15 шт.) подключенные к сети Интернет и обеспеченные доступом к ЭБС.
-----------------------	--

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

В учебном курсе «Основы робототехники» по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленности автоматизация и роботизация технологических процессов, электрооборудование и электротехнологии студенты получают знания о современных научно-инженерных решениях, используемых при разработке робототехнических систем. Полученные знания необходимы студенту для успешной работы на производстве по направлению подготовки.

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости: лекции (занятия лекционного типа); практические занятия (занятия практического типа); лабораторные работы (занятия семинарского типа); групповые консультации; индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся; самостоятельная работа обучающихся; занятия иных видов и проведение текущего контроля успеваемости.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Методические рекомендации для успешного освоения студентом дисциплины «Основы робототехники» сводятся к следующему:

1. Активно изучать теоретический материал, излагаемый на *лекциях*. Самостоятельно производить расчеты элементов систем управления с использованием электронных таблиц, математических пакетов и моделирующих программ. Используя информационные технологии, знакомиться с существующими робототехническими системами. Организовать электронное хранилище информации по своему направлению подготовки и заносить туда собранную информацию и выполненные работы.

2. На *практических занятиях* обдуманно выполнять задания, самостоятельно производить расчеты, анализировать полученные результаты.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, подготовку к самостоятельным работам по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых разделов курса, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции, выполнение домашнего задания (контрольной работы).

Важность самостоятельной работы студентов обусловлена повышением требований к уровню подготовки специалистов в современных условиях, необходимостью приобретения навыков самостоятельно находить информацию по вопросам безопасности жизнедеятельности в различных источниках, её систематизировать, и давать им оценку.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем в сфере безопасности жизнедеятельности.

При самостоятельной работе следует рекомендовать студентам использовать электронные учебные пособия.

Задания для самостоятельной работы выполняются студентами во внеаудиторное время.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан его отработать. Отработка занятий осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

Пропуск лекционного занятия студент отработывает самостоятельно и представляет ведущему преподавателю конспект лекций по пропущенным занятиям.

Пропуск практического занятия студент отработывает под руководством ведущего преподавателя дисциплины.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Формами организации учебного процесса по дисциплине являются лекции, практические занятия, консультации и самостоятельная работа студентов.

Для лучшего усвоения материала студентами преподавателю рекомендуется в первую очередь ознакомить их с программой курса и кратким изложением материала курса, представленного в образовательной программе дисциплины. Далее, необходимо ознакомить студентов с основными терминами и понятиями, применяемые в дисциплине. Далее согласно учебному плану на лекционных занятиях преподаватель должен довести до студентов

теоретический материал согласно тематике и содержанию лекционных занятий, представленных в рабочей программе.

На *лекциях* излагается теоретический материал: дается оценка роли дисциплины в учебном процессе, рассматриваются основные понятия и определения. Рассматриваются общие вопросы робототехники, основные элементы и этапы моделирования робототехнических систем. Изучаются современные программные средства для управления роботами. Чтение лекций целесообразно сопровождать демонстрацией презентаций, видеоклипов и т.п. Для этого в лекционной аудитории рекомендуется иметь проекционное оборудование, интерактивную доску и т.п.

Практические занятия проводятся с применением современных систем компьютерного проектирования и программ, предназначенных для расчёта и построения механических характеристик малых электрических двигателей, продолжительности переходных процессов, разработки схем управления и др.

Занятия целесообразно проводить в интерактивной форме – участие в дискуссиях, совместная работа студентов в группе при выполнении лабораторных работ, междисциплинарное обучение – подготовка студенческих докладов. Преподаватель оценивает решения и проводит анализ результатов. По наиболее сложным темам и возникшим при этом вопросам могут быть проведены собеседования и консультации.

Преподавателю следует ознакомить студентов с графиком проведения консультаций.

Для обеспечения оценки уровня подготовленности студентов следует использовать разнообразные формы контроля усвоения учебного материала. Устные опросы / собеседование позволяют выявить уровень усвоения теоретического материала, владения терминологией курса.

Ведение подробных конспектов лекций способствует успешному овладению материалом. Проверка конспектов применяется для формирования у студентов ответственного отношения к учебному процессу, а также с целью обеспечения дальнейшей самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов является важнейшей составной частью учебной работы и предназначена для достижения следующих целей:

- закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков;
- подготовка к предстоящим занятиям и зачету;
- формирование культуры умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний.

Преподавателям следует объяснить студентам необходимость самостоятельной работы для успешного освоения курса. Средствами обеспечения самостоятельной работы студентов являются учебники, сборники задач и учебные пособия, приведенные в списке основной и дополнительной

литературы. Кроме того, студент может использовать Интернет-ресурсы в том числе ЭБС филиала.

Использование новых информационных технологий в цикле лекций и практических занятий по дисциплине позволяют максимально эффективно задействовать и использовать информационный, интеллектуальный и временной потенциал, как студентов, так и преподавателей для реализации поставленных учебных задач. Основной целью практических занятий является: интегрировать знания, полученные по другим дисциплинам данного направления и активизировать их использование, как в случае решения поставленных задач, так и в дальнейшей практической деятельности.