

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Арженовский Алексей Григорьевич

Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Дата подписания: 24.12.2025 14:09:43

Уникальный идентификатор документа:
3097683b38557f6e217021e6e64c5f15ba3ab904



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)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Кафедра автоматизации и роботизации технологических процессов
имени академика И.Ф. Бородина

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики
и энергетики имени В.П. Горячкина



А.Г. Арженовский

« 24 » июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.44 «Компьютерное моделирование систем автоматического управления»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность: Автоматизация и роботизация технологических процессов

Курс – 3

Семестр – 5


Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025 г.

Москва, 2025

Разработчики:

Четвериков Е.А., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

« 20 » июня 2025 г.

Рецензент:

Нормов Д.А., д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

« 20 » июня 2025 г.

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

Программа обсуждена на заседании кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина
протокол № 05 от « 20 » июня 2025 г.

И.о. заведующего кафедрой

Шабаев Е.А., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Согласовано:

Председатель учебно-методической
комиссии института механики и энергетики
имени В.П. Горячкина, д.т.н., профессор

Дидманидзе О.Н.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Протокол № 05 от « 20 » июня 2025 г.

И.о. заведующий выпускающей кафедрой автоматизации
и роботизации технологических процессов имени
академика И.Ф. Бородина

Шабаев Е.А., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

« 20 » июня 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ


(подпись)

Содержание

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ В СЕМЕСТРЕ	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ, ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ, ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ.....	9
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	15
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	16
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	17
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	19
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	19
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	19
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ.....	20
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	21
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	22
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .	22
Виды и формы отработки пропущенных занятий	24
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	24

Аннотация
рабочей программы учебной дисциплины
Б1.О.44 «Компьютерное моделирование систем автоматического
управления»
для подготовки бакалавра по направлению 35.03.06 Агроинженерия,
направленности автоматизация и роботизация технологических процессов

Цель освоения дисциплины: формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков в области моделирования систем и процессов для анализа, проектирования и оптимизации сложных технических и производственных систем с использованием современных программных средств.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательную часть, Блока 1. «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленности автоматизация и роботизация технологических процессов.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижений компетенций): ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-4.2; ОПК-5.1.

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: 3 зачетные единицы (108 часов).

Промежуточный контроль: зачет с оценкой.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Компьютерное моделирование систем автоматического управления» является:

- изучение основных принципов компьютерного моделирования;
- усвоение основных принципов функционирования электронных устройств;
- изучение современных программных продуктов для моделирования;
- 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 «Компьютерное моделирование систем автоматического управления» относится к обязательной части Блока 1 дисциплин (модули).

Дисциплина «Компьютерное моделирование систем автоматического управления» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленности автоматизация и роботизация технологических процессов.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Компьютерное моделирование систем автоматического управления» являются курсы: Цифровые технологии (1 курс 2 семестр), автоматика (2 курс, 4 семестр; 2 курс), Компьютерное проектирование (2 курс, 3 семестр), Системы искусственного интеллекта в инженерии (2 курс, 3 семестр).

Дисциплина «Компьютерное моделирование систем автоматического управления» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: роботизированные системы управления (4 курс, 8 семестр), теоретические основы мехатронных систем управления (4 курс, 8 семестр), выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Освоение дисциплины «Компьютерное моделирование систем автоматического управления» необходимо для прохождения производственной преддипломной практики; при выполнении выпускной квалификационной работы и для практической профессиональной деятельности.

Рабочая программа дисциплины «Компьютерное моделирование систем автоматического управления» 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 общепрофессиональных (ОПК) компетенций, представленных в таблице 1.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	ОПК-1;	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	ОПК-1.1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	режимы работы энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок с использованием программы для пусконаладочных работ, соответствующей учебному оборудованию	эксплуатировать основное энергетического и электротехнического оборудования, 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
			ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии	основные положения по проектированию систем электрификации сельскохозяйственного производства, а также показатели, с помощью которых определяется целесообразность проектного решения систем автоматизации технологических процессов с использованием Microsoft Project	обосновать выбор целесообразного проектного решения систем электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве с использованием Microsoft Project	методами расчета показателей для определения целесообразности проектного решения систем электрификации и автоматизации технологических процессов с использованием Microsoft Project
	ОПК-4;	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	ОПК-4.1; Демонстрирует знание современных технологий в профессиональной деятельности	основные положения по проектированию систем роботизированного сельскохозяйственного производства, а также показатели, с помощью которых определяется целесообразность проектного решения систем автоматизации технологических процессов с использованием методов цифрового проектирования	обосновать выбор целесообразного проектного решения систем роботизации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве с использованием Robotics	методами расчета показателей для определения целесообразности проектного решения систем электрификации и автоматизации технологических процессов с использованием САПР

	ОПК-5;	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;	ОПК-5.1; Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности	основные технологические процессы в сельскохозяйственном производстве, подлежащие автоматизации и требующие электрификации, а также требования к приборам, контролю и регулированию сигнализации с использованием среды программирования OwenLogic	проектировать системы роботизации и автоматизации технологических процессов с использованием среды программирования OwenLogic	навыками работы с системами автоматизированного проектирования и поискового конструирования с использованием среды программирования OwenLogic
--	--------	---	--	--	---	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ в семестре

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), в т.ч. 4 часа практической подготовки, их распределение по видам работ в семестре № 5 представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ в семестре

Вид учебной работы	Трудоемкость, всего/*	
	час.	в т.ч. семестре № 5
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа	68,35	68,35
Аудиторная работа	68,35	68,35
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	16	16
<i>практические работы (ПР)</i>	34	34
<i>курсовая работа (КР) (консультация, защита)</i>	2	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35
2. Самостоятельная работа (СРС)	39,65	39,65
<i>Курсовая работа (КР) (подготовка)</i>	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>	0,65	0,65
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет с оценкой	

* – 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. Основы моделирования систем и процессов.	16	4	8	4		0,1
Раздел 2. Дискретно-событийное моделирование.	16	4	8	4		0,1
Раздел 3. Системно-динамическое моделирование.	16	4	8	4		0,2
Раздел 4. Агентное моделирование.	18	4	10	4		0,25
<i>Курсовая работа (КР) (консультация, защита)</i>	2					30
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35				0,35	
<i>Подготовка к зачету (контроль)</i>	9					9
Всего за 5 семестр	72	16	34	16	0,35	39,65
Итого по дисциплине	72	16	34	16	0,35	39,65

* – в т.ч. практическая подготовка.

Раздел 1. Основы моделирования систем и процессов.

Тема 1. Основы моделирования систем и процессов.

Раздел 2. Дискретно-событийное моделирование.

Тема 1. Дискретно-событийное моделирование.

Раздел 3. Системно-динамическое моделирование.

Тема 1. Системно-динамическое моделирование.

Раздел 4. Агентное моделирование.

Тема 1. Агентное моделирование.

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. Основы моделирования систем и процессов				16
	Тема 1. Основы моделирования систем и процессов	Лекция №1. Описание основных понятий, целей и задач моделирования. Классификация моделей: математические, имитационные, физические.	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)		2
		Лекция №2. Принципы построения моделей сложных систем. Обзор программных средств для моделирования.	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)		2
		Практическая работа №1. Установка программного обеспечения для имитационного моделирования.	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)	Отчет по работе.	2
		Практическая работа №2. Классификация моделей: математические, имитационные, физические. Принципы построения моделей сложных систем	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)	Отчет по работе.	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий/лабораторных работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов, из них практ. подготовка
		Практическая работа №3. Обзор программных средств для моделирования.	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)	Отчет по работе.	2
		Практическая работа №4. Разработка модели производственного процесса с использованием дискретно-событийного подхода в среде для моделирования.	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)	Отчет по работе.	2
		Лабораторная работа №1. Построение первой простой модели с использованием шаблонов. Настройка параметров модели и визуализация результатов.	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа №2. Настройка потоков объектов, очередей и ресурсов. Анализ результатов	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)	Защита лабораторной работы	2
2	Раздел 2. Дискретно-событийное моделирование				16
	Тема 2. Дискретно-событийное моделирование	Лекция №3. Принципы построения моделей на основе взаимодействия агентов как автономных объектов системы.	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)		2
		Лекция №4. Описание поведения агентов через правила, события и стратегии взаимодействия. Примеры применения агентного подхода в логистике,	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)		2

№ п/п	Название раз- дела, темы	№ и название лекций/практических занятий/ лабораторных работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов, из них практ. подго- товка
		транспорте и управле- нии персоналом.			
		Практическая работа №5. Изучение принци- пов анализа производ- ственных процессов на основе данных моде- лирования.	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)	Отчет по работе.	2
		Практическая работа №6. Способы выявле- ния узких мест в си- стеме.	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)	Отчет по работе.	2
		Практическая работа №7. Обзор методов оп- тимизации дискретных процессов, включая теорию массового об- служивания и анализ временных характери- стик.	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)	Отчет по работе.	2
		Практическая работа №8. Робототехниче- ская система как мо- дель вида «чёрный ящик».	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)	Отчет по работе.	2
		Лабораторная работа №3. Настройка вход- ных данных, очередей и маршрутов движения объектов. Анализ вре- мени выполнения опе- раций.	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)	Защита лабора- торной работы	2
		Лабораторная работа №4. Сравнение различ- ных сценариев работы системы на основе ре- зультатов моделирова- ния.	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)	Защита лабора- торной работы	2
3	Раздел 3. Системно-динамическое моде- лирование				16

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий/ лабораторных работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов, из них практ. подготовка
	Тема 3. Основы системной динамики	Лекция №5. Принципы построения моделей на основе дифференциальных уравнений и потоковых диаграмм.	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)		2
		Лекция №6. Описание взаимодействий между элементами системы через потоки ресурсов и информации. Примеры применения в управлении сложными системами.	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)		2
		Практическая работа №9. Разработка модели управления запасами продукции на складе с использованием системной динамики	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)	Отчет по работе.	2
		Практическая работа №10. Настройка параметров пополнения запасов и анализа их изменения во времени.	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)	Отчет по работе.	2
		Практическая работа №11. Проведение экспериментов с моделью для анализа устойчивости системы при изменении параметров входных потоков или спроса.	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)	Отчет по работе.	2
		Практическая работа №12. Интерпретация результатов для принятия решений.	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)	Отчет по работе.	2
		Лабораторная работа №5 Изучение методов анализа устойчивости	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1)	Защита лабораторной работы	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий/ лабораторных работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов, из них практ. подготовка
		систем на основе системной динамики. Примеры использования таких методов в технических системах.	ОПК-5 (ОПК-5.1)		
		Лабораторная работа №6. Изучение методов прогнозирования поведения сложных систем на основе анализа моделей системной динамики.	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)	Защита лабораторной работы	2
4	Раздел 4. Агентное моделирование				16
	Тема 4. Основы агентного моделирования	Лекция №7. Принципы построения моделей на основе взаимодействия агентов как автономных объектов системы.	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)		2
		Лекция №8. Описание поведения агентов через правила, события и стратегии взаимодействия. Примеры применения агентного подхода в логистике, транспорте и управлении персоналом.	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)		2
		Практическая работа №13. Этапы моделирования робота	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)	Отчет по работе.	2
		Практическая работа №14. Этапы моделирования робота	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)	Отчет по работе.	2
		Практическая работа №15. Изучение структурной схемы робота с использованием среды	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4	Отчет по работе.	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий/лабораторных работ	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов, из них практ. подготовка
		программирования OwenLogic	(ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)		
		Практическая работа №16. Изучение структурной схемы робота с использованием среды программирования OwenLogic	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)	Отчет по работе.	2
		Практическая работа №17 Изучение свойств манипуляторов с использованием системы оценки эффективности работы оборудования (OEE)	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)	Отчет по работе.	2
		Лабораторная работа №7. Создание модели взаимодействия агентов в производственной системе (например, рабочих станций или транспортных средств). Настройка параметров агентов, их маршрутов и взаимодействий.	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа №8. Проведение экспериментов с моделью для анализа поведения агентов при изменении условий среды или их параметров. Интерпретация результатов для оптимизации работы системы.	ОПК-1 (ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5 (ОПК-5.1)	Защита лабораторной работы	

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. Основы моделирования систем и процессов		
1.	Тема 1. Знакомство с AnyLogic. Создание дискретно-событийной модели	Примеры базовой терминологии микропроцессорных систем. ГОСТ Р ИСО 8373-2014 «Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения» ОПК-1(ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5(ОПК-5.1)
Раздел 2. Математические основы теории систем		
2.	Тема 2. Дискретно-событийное моделирование	Свойства системы ОПК-1(ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5(ОПК-5.1)
Раздел 3. Системно-динамическое моделирование		
3.	Тема 3. Этапы моделирования робота	Виды входных воздействий и выходных данных ОПК-1(ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5(ОПК-5.1)
Раздел 4. Агентное моделирование		
4.	Тема 4. Применение агентного моделирования	Виды регуляторов и законы регулирования в робототехнических системах ОПК-1(ОПК-1.1) (ОПК-1.2) ОПК-4 (ОПК-4.1) ОПК-5(ОПК-5.1)

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Компьютерное моделирование систем автоматического управления» 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	Описание основных понятий, целей и задач моделирования. Классификация моделей: математические, имитационные, физические.	Л	Информационно-коммуникативная технология (мультимедиа-лекция)
	Изучение интерфейса программы, базовых инструментов и библиотек. Построение первой простой модели с использованием шаблонов.	ЛР	Игровая форма

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
2	Основы дискретно-событийного моделирования	Л	Информационно-коммуникативная технология (мультимедиа-лекция)
	Робототехническая система как модель «черный ящик»	ЛР	Частично-поисковая форма
3	Этапы моделирования робота	Л	Технология проблемного обучения (конференц-лекция)
	Разработка модели роботизированной системы	ЛР	Проблемно-задачный подход
4	Основы системной динамики	Л	Технология проблемного обучения (лекция-визуализация)
	Проведение экспериментов с моделью для анализа устойчивости системы при изменении параметров входных потоков или спроса.	ЛР	Исследовательская форма обучения

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

При изучении разделов дисциплины «Компьютерное моделирование систем автоматического управления» в течение семестра используются следующие виды контроля:

- текущий,
- промежуточный.

Текущий контроль знаний предполагает устные ответы студентов на вопросы, заданные на практических занятиях, защиту лабораторных работ, выполнение контрольной работы.

Промежуточный контроль знаний: зачет с оценкой.

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

1) При изучении дисциплины «Компьютерное моделирование систем автоматического управления» учебным планом предусмотрено выполнение контрольной работы.

Контрольной работой проверяется уровень самостоятельности и активности обучающегося в учебном процессе, эффективность методов, форм и способов учебной деятельности, объем усвоенных знаний, полученных в ходе прохождения образовательного процесса.

Контрольная работа выполняется студентом во внеурочное время с использованием любых информационных материалов. Оформляется работа в текстовом редакторе Microsoft Word. Контрольная работа должна содержать титульный лист, аннотацию, содержание, основной текст, список используемых источников, возможно, приложения. Объем контрольной работы, в среднем, составляет 10 страниц формата А4, шрифт Times New Roman, кегль 14 пт, междустрочный интервал – 1,5. Список использованных источников – не менее 4-х, полное

указание выходных данных для книжных и периодических изданий, представление адресов сайтов, с которых заимствован материал.

Примерная тема контрольной работы: «Расчет двигателей, используемых в микропроцессорных системах».

2) 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 «Компьютерное моделирование систем автоматического управления» 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 «Компьютерное моделирование систем автоматического управления» 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. Знания оцениваются по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» представлены в таблице 7.

Таблица 7

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, глубоко и прочно освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, излагающий его исчерпывающе, последовательно, системно и логически стройно. Студент, выполнивший и защитивший расчетно-графическую работу на высоком качественном уровне; не затрудняется с ответом при видоизменении задания; справляется с нестандартными задачами, вопросами и другими видами применения знаний; при изложении материала владеет терминологией и символикой изучаемой дисциплины; показывает разносторонние знания основной и дополнительной литературы; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и логически правильно излагающий теоретический материал, не допускающий существенных неточностей в ответе на вопрос; владеющий терминологией и символикой изучаемой дисциплины при изложении материала. Студент, выполнивший и защитивший расчетно-графическую работу; усвоивший основную литературу, рекомендованную программой дисциплины; обладающий основными профессиональными компетенциями; в основном сформировал практические навыки.

<p>Пороговый уровень «3» (удовлетвори- тельно)</p>	<p>оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал только по обязательному минимуму содержания предмета, определенному программой дисциплины; выполнивший и защитивший расчетно-графическую работу; знания основной литературы, рекомендованной программой, отрывочны и не системны. Студент допускает неточности в ответе, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала, четкость и убедительность ответа выражена слабо, испытывает затруднения в выполнении типовых практических заданий, некоторые практические навыки не сформированы.</p>
<p>Минимальный уровень «2» (неудовлетвори- тельно)</p>	<p>оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; не показал правильного понимания существа экзаменационных вопросов; не знает значительной части основного материала; допускает принципиальные ошибки при выполнении типовых практических заданий. Студент, выполнивший и защитивший расчетно-графическую работу; основная литература по проблемам курса не усвоена, практические навыки не сформированы.</p>

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

7.1 Основная литература

1. Маликов, Р. Ф. Компьютерное моделирование динамических систем в среде Rand Model Designer : учебник для вузов / Р. Ф. Маликов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 219 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14575-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/569574>.
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 «Компьютерное моделирование систем автоматического управления» 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. www.library.timacad.ru/ (Центральная научная библиотека им. Н.И. Железнова) (открытый доступ).
2. <http://window.edu.ru/window/> (Федеральный центр электронно-образовательных ресурсов) (открытый доступ).
3. <http://www.electrolibrary.info> (Электронная электротехническая библиотека) (открытый доступ).
4. <http://www.rsl.ru> (Российская государственная библиотека) (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 AutoCAD Electrical Power Point	Оформительская Составление таблиц и диаграмм Система автоматизированного проектирования Презентация	Microsoft Microsoft Autodesk Microsoft	2016 2016 2020 2016

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
Корпус № 24, аудитория № 201	Лекционный класс: проектор Acer H 6517ST – 1 шт.
Корпус № 24, аудитория № 202	Лаборатория робототехники: роботизированный стенд с техническим зрением и компьютерным управлением для автоматизированной сортировки изделий - 1 шт., комплект «Основы мехатроники» MT-SC-1 – 1 шт.
Корпус № 24, аудитория № 304	Компьютерный класс: компьютеров – 11 шт. (инв. № 210134000002649, инв. № 210134000003202, инв. № 210134000003200, инв. № 210134000002928, инв. № 210134000003201, инв. № 210134000003204, инв. № 210134000003208, инв. № 210134000003206, инв. № 210134000003203, инв. № 210134000003207, инв. № 210134000003205)
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, включающая 9 читальных залов (в том числе 5 компьютеризированных), организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, Интернет-доступом	
Комнаты для самоподготовки в общежитиях № 4, № 5 и № 11	

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

В учебном курсе «Компьютерное моделирование систем автоматического управления» 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.

3. При подготовке к выполнению *лабораторной работы* необходимо дома изучить по учебникам теоретический материал, а также по методическим указаниям подготовить протокол для проведения экспериментальных исследований. На лабораторных работах необходимо обдуманно выполнять задания, производить расчеты, строить характеристики, чертить схемы и анализировать полученные результаты. Защищать лабораторную работу по возможности следует в день ее выполнения или ближайшее время.

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).

При самостоятельной работе следует рекомендовать студентам использовать электронные учебные пособия.

Контрольную работу выполнять последовательно и систематически по мере изучения соответствующего раздела дисциплины. При возникновении трудностей следует обращаться к преподавателю.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший лекционное занятие, обязан самостоятельно проработать пропущенную тему и ответить в устной форме на вопросы, задаваемые преподавателем по теме лекции.

Студент, пропустивший практическое занятие обязан самостоятельно проработать пропущенную тему, решить задачи и ответить в устной форме на вопросы, задаваемые преподавателем по теме практического занятия.

Студент, пропустивший лабораторную работу, должен самостоятельно изучить теоретический материал по теме лабораторной работы, порядок ее проведения и отработать ее в соответствии с установленным кафедрой графиком отработок лабораторных работ.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

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

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.

На *лабораторных работах* целесообразно использовать электронные образовательные ресурсы, специальное программное обеспечение, установленное на представленных в лаборатории образцах робототехники. Для этого кафедре следует обеспечить работу по дисциплине на сертифицированном программном обеспечении.

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.

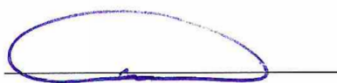
Для успешного аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины на занятиях целесообразно информировать студентов о наличии и возможности использования различных отраслевых баз данных, информационно-справочных и поисковых ресурсов по основам робототехники, проектированию и моделированию робототехнических систем, программированию роботов.

Рекомендуется посещение тематических и агропромышленных выставок, посвященных роботизации технологических процессов в АПК, с последующей групповой дискуссией по результатам посещения.

По результатам выполнения контрольной работы выставляется отметка, а по результатам ответа на вопросы по промежуточной аттестации ставится зачет.

Программу разработал:

Четвериков Е.А., к.т.н., доцент

A handwritten signature in blue ink, consisting of a large, stylized loop followed by a horizontal line, positioned over a horizontal line.

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
Б1.О.44 «Компьютерное моделирование систем автоматического
управления» ОПОП ВО по направлению – 35.03.06 - Агроинженерия,
направленности Автоматизация и роботизация
технологических процессов
(квалификация выпускника – бакалавр)

Нормовым Дмитрием Александровичем, И.о. заведующего кафедрой электро-снабжения и теплоэнергетики имени академика И.А. Будзко ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, д.т.н., профессором проведена рецензия рабочей программы дисциплины **«Компьютерное моделирование систем автоматического управления» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленности Автоматизация и роботизация технологических процессов, Электрооборудование и электротехнологии** (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» на кафедре автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина (разработчик – Четвериков Е.А., к.т.н., доцент).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины **«Компьютерное моделирование систем автоматического управления»** (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению **35.03.06 – Агроинженерия**. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе *актуальность* учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО *не подлежит сомнению* – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.О.43.

3. Представленные в Программе *цели* дисциплины *соответствуют* требованиям ФГОС ВО направления **35.03.06 – Агроинженерия**.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной **«Компьютерное моделирование систем автоматического управления»** закреплено 4 *индекса компетенций*. Дисциплина **«Компьютерное моделирование систем автоматического управления»** и представленная Программа *способна реализовать* их в объявленных требованиях. *Результаты обучения*, представленные в Программе в категориях *знать, уметь, владеть* *соответствуют* специфике и содержанию дисциплины и *демонстрируют возможность* получения заявленных результатов.

5. Общая трудоемкость дисциплины **«Компьютерное моделирование систем автоматического управления»** составляет 3 зачетные единицы (108 часов).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин *соответствует* действительности. Дисциплина **«Компьютерное моделирование систем автоматического управления»** взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению **35.03.06 – Агроинженерия** и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов

учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «**Компьютерное моделирование систем автоматического управления**» предполагает занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоемкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления **35.03.06 – Агроинженерия**.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (устный опрос и выполнение контрольной работы), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины по выбору вариативной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления **35.03.06 – Агроинженерия**.

11. Форма оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 4 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 3 наименования, нормативно-правовым актом – 1 источник и соответствует требованиям ФГОС ВО направления **35.03.06 – Агроинженерия**.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «**Компьютерное моделирование систем автоматического управления**» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «**Компьютерное моделирование систем автоматического управления**».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «**Компьютерное моделирование систем автоматического управления**» ОПОП ВО по направлению **35.03.06 – Агроинженерия**, направленности **Автоматизация и роботизация технологических процессов, Электрооборудование и электротехнологии** (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Четвериковым Е.А., к.т.н., доцентом соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при ее реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Нормов Д.А., И.о. заведующего кафедрой электроснабжения и теплоэнергетики имени академика И.А. Будзко
ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева, д.т.н., профессор



« 20 » июня 2025 г.