

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: 25.01.2025 15:51:14

Уникальный идентификатор документа:

3097683b3855f4e1170112664c5f15ba3ab904



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

2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.21 «Автоматика»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность: Испытания машин и оборудования

Курсы – 2, 3

Семестры – 4, 5

Форма обучения: заочная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчик: Андреев С.А., д.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, учёное звание)

«20» июня 2025 г.

Рецензент: Лештаев О.В., к.т.н.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«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 № 10 «20» июня 2025 г.

И.о. заведующего кафедрой Шабает Е.А., к. т. н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

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)

Протокол № 05 «20» июня 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой
метрологии, стандартизации и
управления качеством Леонов О.А., д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

«20» июня 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

«20» июня 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ В СЕМЕСТРЕ.....	10
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	12
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	14
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	15
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	17
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	23
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	24
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	25
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К.....	26
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	26
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	27
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	28
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..	29
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	30
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	30

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.21 «Автоматика» для подготовки бакалавра по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленности Испытания машин и оборудования

Цель освоения дисциплины: формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих освоение теоретических и практических знаний, осуществление поиска, критического анализа и синтеза информации, применение системного подхода для решения поставленных задач по автоматике, решение типовых и нестандартных задач в агроинженерии на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий; обоснование и реализацию современных технологий по обеспечению работоспособности автоматизированных машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве; участие в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности: применение базовых знаний современных цифровых технологий, используемых при направленности мышления студентов.

Приобретение навыков владения программами Mathcad, Matlab, КОМПАС, AutoCad, Microsoft Power Point, Miro, Kahoot, Mentimeter, Zoom и др.

Приобретение студентами умений пользоваться электронными системами поиска данных: Google, Yandex, elibrary.ru, cyberleninka.ru (технология Big Data).

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

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенции): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2).

Краткое содержание дисциплины: Общие сведения о системах и элементах автоматики. Основные понятия и определения автоматики. Понятия автоматики и автоматизации технологических процессов. Основы теории автоматического управления. Типы и виды схем САУ. Классификация САУ. Статические и динамические звенья САУ. Математическое описание звеньев. Математическое описание систем автоматического управления. Устойчивость САУ и методы ее оценки. Качество процесса управления. Технические средства автоматики. Классификация технических средств автоматики. Датчики автоматизации. Датчики параметров технологических процессов. Задающие, сравнивающие и усиливающие устройства. Автоматические регуляторы. Исполнительные механизмы и регулирующие органы. Логические системы автоматического управления

Общая трудоемкость дисциплины: 108 часов / 3 зач. ед.

Промежуточный контроль: экзамен.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Автоматика» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих освоение теоретических и практических знаний, осуществление поиска, критического анализа и синтеза информации, применение системного подхода для решения поставленных задач автоматизации, решение типовых и нестандартных задач в агроинженерии на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий; обоснование и реализацию современных технологий по обеспечению работоспособности автоматизированных машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве; участие в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности, применение базовых знаний современных цифровых технологий, используемых при расчете и выборе технических средств автоматики; развитие технической направленности мышления студентов.

Приобретение навыков владения программами Mathcad, Matlab, КОМПАС, AutoCad, Microsoft Power Point, Miro, Kahoot, Mentimeter, Zoom и др.

Приобретение студентами умений пользоваться электронными системами поиска данных: Google, Yandex, elibrary.ru, cyberleninka.ru (технология Big Data).

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Автоматика» включена в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Дисциплина «Автоматика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленности Испытания машин и оборудования.

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Автоматика» являются: высшая математика (1 курс, 1-2 семестры), физика (1 курс, 1-2 семестры), информатика (1 курс, 1 семестр), цифровые технологии в инженерии (2 курс, 3 семестр), компьютерное проектирование (2 курс, 3 семестр), основы электротехники (1 курс, 2 семестр; 2 курс, 3 семестр).

Дисциплина «Автоматика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: средства и методы управления качеством (3 курс, 6 семестр), проектирование технологического оборудования (4 курс, 7 семестр), электропривод и электрооборудование (4 курс, 8 семестр), проектирование систем качества (5 курс, 9 семестр).

Дисциплина «Автоматика» используется при подготовке студентами выпускной квалификационной работы.

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

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представленные в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Код и содержание индикатора достижения компетенции (или ее части)	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 естественных учебных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	основные законы естественных учебных дисциплин, необходимые для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности, современное программное обеспечение: Excel, Word, Power Point, Miro, Zoom, AutoCad, КОМПАС, Mentimeter, Pictochart и др.	применять основные законы естественных учебных дисциплин, необходимые для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий; навыками обработки и интерпретации полученных результатов с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Mentimeter, Pictochart и др.	методикой решения типовых задач профессиональной деятельности, применяемая в естественных науках	

			ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии.	методы использования основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии с применением информационно-коммуникационных технологий, современное программное обеспечение: Excel, Word, Power Point, Miro, Zoom, KOM-PAS, AutoCad, Matlab, Menti-meter, Pictochart и др.	применять основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии с применением информационно-коммуникационных технологий, используя современное программное обеспечение: Excel, Word, Power Point, Miro, Zoom, KOM-PAS, AutoCad, Matlab, Menti-meter, Pictochart и др.	методики решения стандартных задач агроинженерии, применяемые необходимые законы математики, стандартные задачи в агроинженерии с применением информационно-коммуникационных технологий, навыки обработки полученных результатов с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Menti-meter, Pictochart и др.
3	ОПК-4 Способен реализовать современные технологии и обновлять их применение в профессиональной деятельности.	ОПК-4.2 Обосновывает и реализует современные технологии по обеспечению работоспособности машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве.	назначение современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot); современные технологии и оборудование в сельскохозяйственном производстве.	обосновать реализацию современных технологий по обеспечению работоспособности автоматизированных машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве; ; применять современные цифровые инструменты (Google Jamboard, Miro, Kahoot)	обосновать реализацию современных технологий по обеспечению работоспособности автоматизированных машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве; ; применять современные цифровые инструменты (Google Jamboard, Miro, Kahoot)	методами реализации современных технологий по обеспечению работоспособности автоматизированных машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве; ; применять современные цифровые инструменты (Google Jamboard, Miro, Kahoot)
4.	ОПК-5 Способен участвовать и проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.	ОПК-5.1 Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности.	использование современных методов экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности.	применять современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности, используя современное программное обеспечение: Excel, Word, Power Point, Miro, Zoom, KOM-PAS, AutoCad, Matlab, Menti-meter, Pictochart и др.	применять современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности, используя современное программное обеспечение: Excel, Word, Power Point, Miro, Zoom, KOM-PAS, AutoCad, Matlab, Menti-meter, Pictochart и др.	навыками, полученными от специалистов более высокой квалификации при участии в проведении экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности, навыками применения современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot); навыками применения программных интерфейсов Microsoft Office для выполнения задач профессиональной деятельности: Excel, Word, Power Point, Miro, Zoom, KOM-PAS, AutoCad, Matlab, Menti-meter

			ОПК-5.2 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований процессов и испытаний в профессиональной деятельности.	назначение современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot) возможности повышения уровня своей компетенции при участии в проведении экспериментальных исследований процессов в профессиональной деятельности, применять современные цифровые инструменты (Google Jamboard, Miro, Kahoot); использовать современное программное обеспечение: Excel, Word, Power Point, Miro, Zoom, KOM-PAS, AutoCad, Matlab, Menti-meter, Pictochart и др.	применять знания, полученные от специалиста более высокой квалификации при участии в проведении экспериментальных исследований процессов в профессиональной деятельности, применять современные цифровые инструменты (Google Jamboard, Miro, Kahoot); использовать современное программное обеспечение: Excel, Word, Power Point, Miro, Zoom, KOM-PAS, AutoCad, Matlab, Menti-meter, Pictochart и др.	навыками, полученными от специалистов более высокой квалификации при участии в проведении экспериментальных исследований процессов в профессиональной деятельности, навыками применения современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot); навыками применения программных интерфейсов Microsoft Office для выполнения задач профессиональной деятельности: Excel, Word, Power Point, Miro, Zoom, KOM-PAS, AutoCad, Matlab, Menti-meter
--	--	--	---	--	---	---

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ в семестрах № 4 и № 5 представлено в таблице 2.

Таблица 2

Вид учебной работы		Трудоёмкость		
		час.	В т.ч. по семестрам № 4 № 5	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану		108	36	72
1. Контактная работа:		10,4	2	8,4
Аудиторная работа		10,4	2	8,4
в том числе:				
лекции (Л)		4	2	2
практические занятия (ПЗ)		4	-	4
лабораторные работы (ЛР)		2	-	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		0,4	-	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)		97,6	34	63,6
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		20	-	20
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям)		69	34	35
Подготовка к экзамену (контроль)		8,6	-	8,6
Вид промежуточного контроля:				Экзамен

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнено)	Аудиторная работа				Всего	Итого по дисциплине
	Л	ПЗ	ЛР	ПКР		
Раздел 2 «Основы теории автоматического управления»	1				18	18
Раздел 3 «Технические средства автоматизации»	1				18	18
Всего за 4 семестр	2	2			36	36
Раздел 2 «Основы теории автоматического управления»	2	2			26	26
Раздел 3 «Технические средства автоматизации»	2	2	2		37	37
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)				0,4	0,4	0,4
Подготовка к экзамену (контроль)					8,6	8,6
Всего за 5 семестр	2	4	2	0,4	72	72
Итого по дисциплине	4	4	2	0,4	108	108

Раздел 1 «Общие сведения о системах и элементах автоматизации»

Тема 1. Понятия автоматизации и автоматизации технологических процессов

Предмет, задачи, структура и содержание дисциплины. Основные понятия и определения автоматизации. Терминология автоматизации. Основные этапы развития автоматизации. Общие сведения о системах и элементах автоматизации. Проблемы, перспективы и особенности автоматизации сельскохозяйственного производства. Социальные, экономические и экологические аспекты развития автоматизации.

Раздел 2 «Основы теории автоматического управления»

Тема 1. Типы и виды схем САУ. Классификация САУ

Типы и виды схем систем автоматического управления (САУ). Принципиальные, функциональные и структурные схемы. Внутренние и внешние воздействия в САУ. Классификация САУ. Замкнутые и разомкнутые САУ. Классификация замкнутых САУ по принципу формирования управляющего воздействия. Системы автоматического управления по отклонению, возмущению и комбинированные. Аналоговые и цифровые сигналы. Системы автоматического управления непрерывного и дискретного действия. Особенности цифрового управления процессами. Автоматизация управления типовыми объектами сельскохозяйственного производства.

Тема 2. Статические и динамические звенья САУ. Математическое описание звеньев

Статические и динамические звенья САУ. Линейные, квазилинейные и дискретно-нелинейные статические звенья САУ. Математическое описание звеньев. Способы графического и аналитического описания динамических звеньев. Графики переходных процессов и весовых функций. Дифференциальные уравнения и передаточные функции. Частотные характеристики звеньев.

Тема 3. Математическое описание систем автоматического управления Математическое описание систем автоматического управления. Правила и формулы преобразования структурных схем САУ. Передаточные функции по задающему и возмущающему воздействиям. Упрощение структурных схем. Частотные характеристики САУ.

Тема 4. Устойчивость САУ и методы ее оценки

Понятие устойчивости САУ. Устойчивость САУ как показатель их работоспособности. Экспериментальный и теоретические методы оценки устойчивости САУ. Метод Ляпунова в оценке устойчивости линейных САУ. Определенные устойчивости САУ по критериям: Вышнеградского, Гурвица, Рауса и Михайлова. Запас устойчивости. Определение областей устойчивости.

Тема 5. Качество процесса управления

Качество работы САУ в установившемся и переходном режимах. Определение качества работы САУ по графикам переходных процессов. Интегральные показатели качества. Коэффициенты ошибки: в установившемся режиме, по скорости и по ускорению. Влияние параметров звеньев системы на качество САУ. Способы повышения качества процесса управления. Параметрическая и структурная коррекция САУ.

Раздел 3 «Технические средства автоматики»

Тема 1. Классификация технических средств автоматики. Датчики автоматики

Классификация технических средств автоматики. Характеристики технических средств автоматики и требования к ним. Функции и структура датчиков.

Датчики автоматики, их структура и классификация. Генераторные и параметрические датчики. Датчики непрерывного и дискретного действия. Основные требования к датчикам автоматики. Выбор датчиков.

Тема 2. Датчики параметров технологических процессов

Датчики уровня жидкостей и сыпучих материалов. Датчики усилий и перемещений. Датчики линейных и угловых скоростей. Датчики давления. Датчики температуры и влажности. Датчики оптических величин. Датчики состава и свойств веществ. Выбор датчиков.

Тема 3. Задающие, сравнивающие и усилительные устройства

Компараторы и блокинг-генераторы. Усилители автоматики. Полупроводниковые, электромагнитные и электромагнитные усилители.

Тема 4. Автоматические регуляторы

Виды регуляторов. Регуляторы непрерывного действия. Законы регулирования: П-, ПИ-, ПИД- (пропорциональный, пропорционально-интегральный и пропорционально-интегрально-дифференциальный законы). Позиционные регуляторы, позиционные (2-х и 3-х позиционные) законы.

Программируемые контроллеры. Устройства связи с объектом управления. Основы телемеханики. Телесигнализация, телеконтроль и телеуправление. Выбор регуляторов.

Тема 5. Исполнительные механизмы и регулирующие органы

Классификация исполнительных механизмов и регулирующих органов. Характеристики и выбор исполнительных механизмов и регулирующих органов.

Тема 6. Логические системы автоматического управления

Основы алгебры логики. Законы алгебры логики и их следствия. Логические элементы. Правила составления и упрощения логических систем управления. Преобразование релейно-контактных схем управления на бесконтактную основу.

4.3 Лекции/лабораторные работы/практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций/лабораторных работ/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/лабораторных работ/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 2. Основы теории автоматического управления				
					2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/лабораторных работ/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 1. Типы и виды схем САУ. Классификация САУ.	Лекция № 1. Типы и виды схем автоматического управления (САУ). Принципиальные, функциональные и структурные схемы. Классификация САУ. Замкнутые и разомкнутые САУ. (мультимедиа-презентация) Power Point	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2)		1
	Тема 2. Статические и динамические звенья САУ. Математическое описание звеньев	Лекция № 1. Статические и динамические звенья САУ. Математическое описание звеньев. Частотные характеристики. (мультимедиа-презентация) Power Point	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2)		1
5 семестр					
2.	Раздел 2. Основы теории автоматического управления				
	Тема 4. Устойчивость САУ и методы ее оценки	Лекция № 2. Устойчивость САУ и методы ее оценки. Экспериментальные и теоретические методы оценки устойчивости САУ. Метод Ляпунова. Критерии: Вышнеградского, Гурвица, Рауса и Михайлова. (лекция-визуализация)	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2)		1
		Практическое занятие № 1. Решение задач на определение устойчивости САУ по критерию Вышнеградского, критерию Гурвица, критерию Рауса, критерию Михайлова. Mentiimeter	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2)	Устный опрос, решение задач в условиях ограничения времени	1
	Тема 5. Качество процесса управления.	Лекция № 2. Качество работы САУ в установившемся и переходном режимах. Определение качества работы САУ по графикам переходных процессов. Интегральные показатели качества. (лекция-визуализация)	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2)		1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных работ/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
3.	Раздел 3. Технические средства автоматики	Тема 2. Датчики параметров технологических процессов Лабораторная работа № 1. Исследование характеристик датчиков уровня жидкости и сыпучих материалов. COMPTAS, AutoCad, Matlab, Mathcad, Microsoft Excel, Microsoft Word Практическое занятие № 2. Датчики параметров технологических процессов. Mentimeter	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2)	Устный опрос, решение задач в условиях ограничения времени	1
					4
					2
					2

4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. Общие сведения о системах и элементах автоматики		
1.	Тема 1. Понятия автоматики и автоматизации технологических процессов	Понятия автоматики и автоматизации технологических процессов. Проблемы, перспективы и особенности автоматизации сельскохозяйственного производства (ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2)).
Раздел 2. Основы теории автоматического управления		
1.	Тема 1. Типы и виды схем САУ. Классификация САУ	Типы и виды схем САУ. Классификация САУ. Особенности цифрового управления процессами. Автоматизация управления типовыми объектами сельскохозяйственного производства. (ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2)).
2.	Тема 2. Статические и динамические звенья САУ. Математическое описание звеньев	Статические и динамические звенья САУ. Математическое описание звеньев. Математическое описание звеньев. Дифференциальные уравнения и передаточные функции. Взаимосвязь дифференциальных уравнений и передаточных функций. (ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2)).
3	Тема 3. Математическое описание систем автоматического управления	Математическое описание систем автоматического управления. Построение графиков переходного процесса

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
4.	Тема 4. Устойчивость САУ и методы ее оценки	Устойчивость САУ и методы ее оценки. Особенности определения устойчивости систем с элементами транспортного запаздывания. (ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2)).
5.	Тема 5. Качество процесса управления	Качество процесса управления. Определение качества работы САУ по величине логарифмического коэффициента декремента затухания. (ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2)).
Раздел 3. Технические средства автоматики		
6	Тема 1. Классификация технических средств автоматики. Датчики автоматизации	Классификация технических средств автоматики. Датчики автоматизации. Требования к статическим характеристикам датчиков. (ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2)).
7	Тема 2. Датчики параметров технологических процессов	Датчики параметров технологических процессов. Датчики скорости изменения температуры и влажности. (ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2)).
8.	Тема 3. Задающие, сравнивающие и усилительные устройства	Задающие, сравнивающие и усилительные устройства. Усилители автоматики. (ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2)).
9.	Тема 4. Автоматические регуляторы.	Автоматические регуляторы. Программируемые контроллеры. (ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2)).
9	Тема 5. Исполнительные механизмы и регулирующие органы.	Исполнительные механизмы и регулирующие органы. Регулирующие органы расходы жидких сред. (ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2)).
10	Тема 6. Логические системы автоматического управления	Логические системы автоматического управления. Составление алгоритма управления по заданной релейно-контактной схеме. (ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2))

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания применяется, в основном, традиционная (объяснительно-иллюстративная) технология обучения. Согласно учебному плану и графику учебного плана для организации процесса освоения студентами дисциплины «Автоматика» используются следующие формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологии:

– основные формы теоретического обучения: лекции, индивидуальные консультации;

– основные формы практического обучения: практические занятия, лабораторные работы;

– дополнительные формы организации обучения: самостоятельная работа студентов;

– цифровые технологии (проблемное обучение, информационно-коммуникационная технология, проектное обучение, Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Power Point, Miro, Kahoot, Mentimeter, Zoom).

Кроме этого, при проведении занятий предусмотрено использование современных методов обучения, указанных в таблице 6.

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Типы и виды схем систем автоматического управления (САУ). Принципиальные, функциональные и структурные схемы. Классификация САУ. Замкнутые и разомкнутые САУ.	Информационно-коммуникационная технология (мультимедиа-презентация) Power Point
2	Статические и динамические звенья САУ. Математическое описание звеньев. Частотные характеристики.	Информационно-коммуникационная технология (мультимедиа-презентация) Power Point
3	Устойчивость САУ и методы ее оценки. Экспериментальные и теоретические методы оценки устойчивости САУ. Метод Ляпунова. Критерии: Вышнеградского, Гурвица, Рауса и Михайлова.	Технология проблемного обучения (лекция-визуализация).
4.	Качество работы САУ в установившемся и переходном режимах. Определение качества работы САУ по графикам переходных процессов. Интегральные показатели качества.	Технология проблемного обучения (лекция-визуализация).
5.	Решение задач на определение устойчивости САУ по критерию Вышнеградского, критерию Гурвица, критерию Рауса, критерию Михайлова.	Технология контекстного обучения (решение типовых задач в условиях ограничения времени)
6.	Решение задач на определение качества работы САУ по коэффициентам ошибок	Технология контекстного обучения (решение типовых задач в условиях ограничения времени)

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
7.	Датчики параметров технологических процессов	ПЗ Технология контекстного обучения (решение типовых задач в условиях ограничения времени)
8.	Исследование характеристик датчиков уровня жидкости и сыпучих материалов.	ЛР Технология проблемного обучения

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

При изучении разделов дисциплины «Автоматика» в течение семестра используются следующие виды контроля:

- текущий,
- промежуточный.

Текущий контроль знаний предполагает посещение лекций, устные ответы студентов на вопросы на практических занятиях, решения типовых задач, в том числе в условиях ограничения времени, защиту лабораторных работ, выполнение тестовых заданий, выполнение расчетно-графической работы.

Промежуточный контроль знаний: экзамен

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

1) При изучении дисциплины «Автоматика» учебным планом предусмотрено выполнение расчетно-графической работы.

Задачей расчетно-графической работы является закрепление теоретических знаний по курсу; развитие навыков самостоятельной работы, а также навыков поиска (применяя электронные системы поиска данных: Google, Yandex, elibrary.ru, cyberleninka.ru), анализа и представления информации в различных формах: традиционной (бумажный носитель) и цифровой (электронные носители).

Для выполнения расчетно-графической работы студенту следует изучить теоретический материал.

Расчетно-графическая работа выполняется студентом во внеурочное время с использованием любых информационных и программных материалов, носит расчетно-графический характер и выполняется с использованием программ КОМПАС или AutoCad.

Оформляется расчетно-графическая работа в текстовом редакторе Microsoft Word и Microsoft Excel для составления таблиц, диаграмм и вычисления простых и сложных функций.

В конце расчетно-графической работы необходимо дать перечень использованной литературы.

Примерные темы расчетно-графической работы:

1. Система автоматического регулирования температуры теплоносителя в шахтной зерносушилке.
2. Система автоматического регулирования давления в ресивере.
3. Система автоматического управления температурой в камере инкубатора.
4. Система автоматического регулирования угловой скоростью электродвигателя.
5. Система автоматического регулирования уровня воды в резервуаре.
6. Система автоматического регулирования напряжением генератора.
7. Система автоматического регулирования высотой среза растений кукурузоуборочным комбайном.
8. Система автоматического регулирования температурой воздуха в печи.
9. Система автоматического управления глубиной вспашки.
10. Система автоматического регулирования угловой скоростью гидротурбины.
11. Автоматизация зерноочистительного комплекса.
12. Система автоматического управления частотой вращения вала насоса высокого давления в дизельном двигателе.
13. Система автоматического регулирования микроклиматом в животноводческом помещении.
14. Система автоматического регулирования загрузки зернодробилки.
15. Система автоматического регулирования угловой скоростью коленчатого вала дизельного двигателя.
16. Система автоматического регулирования температурой воздуха в теплице.
17. Система автоматического поддержания уровня жидкости.
18. Система автоматического регулирования угловой скоростью вращения вала электродвигателя постоянного тока.
19. Система автоматического управления температурой воздуха в картофелехранилище.
20. Система автоматического управления вентиляцией в животноводческом помещении.
21. Автоматизация процесса приготовления растворов минеральных удобрений для гидропонной теплицы.
22. Автоматизация оборудования для приготовления травяной муки.
23. Автоматизация управления температурой в установке для сушки древесины.
24. Автоматизация управления установкой для энергосберегающего охлаждения молока.
25. Автоматизация процесса пастеризации молока.

Задания для выполнения расчетно-графической работы:

1. По заданной принципиальной схеме системы автоматического управления составить:

- функциональную схему САУ;
- структурную схему САУ.
- 2. Определить передаточную функцию системы по заданному воздействию.

3. Определить устойчивость САУ с помощью критериев.

4. Выполнить расчет показателей качества работы САУ.

5. Составить и проанализировать компьютерную модель САУ.

2) Пример контрольных вопросов при защите лабораторной работы для текущего контроля знаний обучающихся.

3) Пример контрольных вопросов при защите лабораторной работы для текущего контроля знаний обучающихся.

По разделу 3. Технические средства автоматизации

Теме 2. Датчики параметров технологических процессов

Лабораторная работа № 1. Исследование характеристик датчиков уровня жидкости и сыпучих материалов.

Контрольные вопросы при защите лабораторной работы

1. Какие типы датчиков уровня жидкости существуют и в чем их основные отличия?
2. Какие параметры характеризуют работу датчиков уровня сыпучих материалов?
3. Каковы основные принципы работы емкостных и ультразвуковых датчиков уровня?
4. Что такое статическая и динамическая характеристики датчика, и как они развиваются?
5. Какие факторы влияют на точность измерения уровней жидкостей или сыпучих материалов?
6. Каковы основные требования к установке и эксплуатации датчиков уровня электронного радиуправления?
7. Какие методы используются для обнаружения датчиков уровней?

3) Пример перечня вопросов для устного опроса студентов для текущего контроля знаний обучающихся:

По разделу 3. Технические средства автоматизации

Теме 2. Датчики параметров технологических процессов

Практическое занятие № 2. Датчики параметров технологических процессов

Перечень вопросов для устного опроса

1. Почему с помощью электродного датчика уровня невозможно измерить уровень зерна?

2. Поясните принцип действия сильфонных датчиков давления жидкостей и газов.
3. По каким физическим величинам можно судить о частоте вращения при использовании тахогенераторного датчика на основе синхронной электрической машины?
4. Можно ли использовать пьезоэлектрический датчик для получения информации о постоянных нагрузках?
5. В чем разница между датчиками освещенности, использующих явления внешнего и внутреннего фотоэффекта?
6. Как зависит центробежная сила от частоты вращения в механическом центробежном датчике частоты вращения?
7. На чем основан принцип действия жидкостного колокольного датчика давления?
8. Как нужно располагать источник и приемник излучения для количественного определения объема жидкости с помощью оптического датчика?
9. Поясните принцип действия трансформаторного датчика перемены.
10. Дайте характеристику датчиков температуры.
11. Раскройте принципы работы электродного и манометрического уровнемеров.
12. Дайте характеристику емкостных уровнемеров и принцип их работы.
13. Перечислите способы контроля расходов жидких сред.
14. Объясните принцип работы ротационных преобразователей расхода и укажите область их применения.
15. Поясните принцип действия электромагнитного расходомера.
16. Дайте характеристику способов автоматического контроля влажности продуктов.
17. Объясните принцип действия датчиков давления.

4) Пример типовых задач для текущего контроля знаний обучающихся (решение задач на ПК в режиме ограничения времени):

По разделу 2. Основы теории автоматического управления

Тема 4. Устойчивость САУ и методы ее оценки.

Практическое занятие № 1. Решение задач на определение устойчивости САУ по критерию Вышнеградского, критерию Гурвица, критерию Рауса, критерию Михайлова.

Задача 1. Оценить по критерию Гурвица устойчивость системы:

$$W(s) = \frac{s-2}{s^3 + 2s^2 + 3s + 4}$$

Характеристическое уравнение: $D(s) = s^3 + 2s^2 + 3s + 4 = 0$

Задача 2. С помощью критерия Гурвица проверить устойчивость системы (рис. 1), если $W_1 = 5/(1 + 10s)$, $W_2 = -1/s$, $W_3 = 100$

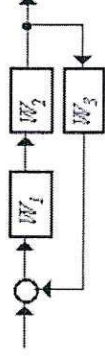


Рис. 1. Система САУ

Задача 3. Определить устойчивость системы по критерию Рауса по следующему характеристическому уравнению: $L(p) = p^5 + 3p^4 + 4p^3 + 7p^2 + 2p + 1 = 0$

Задача 4. Оценить устойчивость системы с помощью критерия Михайлова, если характеристическое уравнение системы имеет вид: $D(p) = 0,04p^3 + 0,5p^2 + 2p + 8 = 0$.

Тема 5. Качество процесса управления

Практическое занятие № 1. Решение задач по определению качества работы САУ по коэффициентам ошибок.

Задача 1. Определить установившуюся ошибку $X(\infty)$ (амплитуду ошибки при гармоническом воздействии) следящей системы от задающего воздействия $g(t)$, если передаточная функция разомкнутой цепи $W(p)$

$$g(t) = 2 \cos(0,5t); W(p) = \frac{p^2 + p + 1}{p + 1}$$

Задача 2. Для одноконтурной замкнутой системы второго порядка с единичной отрицательной обратной связью и передаточной функцией прямого канала

$$W(p) = \frac{K}{T^2 p^2 + 2\xi T p + 1}$$

Где $K = 25$, $T = 0,1$ с. Найти показатели качества как функции параметров ее разомкнутой части и их численные значения.

6) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен):

1. Задачи, решаемые автоматизацией. Особенности автоматизации сельскохозяйственного производства.
2. Показатели эффективности автоматизации производственных процессов.
3. Понятие системы автоматического управления, объекта управления и управляющего устройства.
4. Разомкнутые, замкнутые и комбинированные системы автоматического управления.
5. Типы и виды схем, используемых для изображения систем автоматического управления.
6. Классификация воздействий. Обобщенные функциональные схемы системы автоматического управления по отклонению и возмущению.

7. Статические и динамические звенья систем. Графики переходных процессов и весовых функций.
8. Методика составления дифференциальных уравнений и передаточных функций звеньев.
9. Частотные характеристики звеньев систем.
10. Типовые звенья систем автоматического управления.
11. Правила преобразования структурных схем.
12. Понятие устойчивости систем автоматического управления. Метод Ляпунова в оценке устойчивости систем.
13. Алгебраические критерии устойчивости САУ (критерий Вышнеградского, критерий Гурвица, критерий Рауса). Частотный критерий устойчивости САУ (критерий Михайлова).
14. Показатели качества работы систем.
15. Коэффициенты ошибок в установившемся режиме, по скорости и по ускорению.
16. Методика параметрической и структурной корректировки систем автоматического управления.
17. Автоколебательные режимы в системах автоматического управления и их параметры.
18. Методика определения амплитуды и частоты автоколебаний.
19. Методика выбора оптимального закона управления, структурной схемы и параметров настройки регулятора.
20. Технические средства автоматизации. Классификация, характеристики, требования.
21. Датчики автоматизации и их характеристики. Генераторные и параметрические датчики. Требования к датчикам автоматизации.
22. Датчики уровня жидкостей и сыпучих материалов. Датчики линейных и угловых скоростей.
23. Датчики усилий и перемещений. Датчики температуры, влажности и давления.
24. Усилители и регуляторы автоматизации.
25. Основы алгебры логики. Основные логические операции. Законы алгебры логики и их следствия.
26. Логические элементы автоматизации.
27. Методика упрощения релейно-контактных схем и их перевода на блок-схемную основу.
28. Исполнительные механизмы автоматизации.
29. Регулирующие органы автоматических систем автоматического управления.
30. Основы телемеханики. Телесигнализация, телеконтроль и телеуправление.
31. Математическое описание линейных, квазилинейных и дискретно-нелинейных статических звеньев САУ.
32. Построение кривых переходного процесса САУ и их анализ.
33. Построение амплитудно-частотных характеристик по передаточным функциям.

34. Построение фазо-частотных характеристик по передаточным функциям.
35. Способы математического описания звеньев и систем автоматического управления.
36. Определение областей изменения параметров САУ, обеспечивающих их устойчивое состояние.
37. Датчики давления и их характеристики.
38. Фотоэлектрические датчики автоматизации.
39. Датчики состава и свойств веществ.
40. Методика выбора датчиков автоматизации.
41. Задающие и сравнивающие средства автоматизации.
42. Коммутационные средства автоматизации. Характеристики электромагнитных реле и магнитных пускателей.
43. Многоцепные командные устройства и шаговые искатели.
44. Бесконтактные коммутационные средства автоматизации.
45. Составление алгоритма функционирования релейно-контактных и бесконтактных схем управления.
46. Регуляторы непрерывного действия и их характеристики.
47. Регуляторы дискретного действия и их характеристики.
48. Выбор регуляторов по известным параметрам объекта управления.
49. Устройство, характеристики и выбор исполнительных механизмов.
50. Принцип действия, характеристики и выбор регулирующих органов.

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Автоматика» 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 выставления оценок по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» представлены в таблице 7.

Таблица 7

Критерии оценки результатов обучения (экзамен)	
Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень	Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью

«4» (хорошо)	стью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний). оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с проблемами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный. оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнены, практические навыки не сформированы.
	Компетенции, закрепленные за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления [Электронный ресурс]: учебник для вузов / И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. дан.col. - Москва: Юрайт, 2025. - 377 с. - (Высшее образование). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - Режим доступа: URL: <https://urait.ru/bcode/562637>.
2. Востриков, А.С. Теория автоматического регулирования [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / А.С. Востриков, Г.А. Французова. - Электрон. дан.col. — М.: Юрайт, 2025. — 320 с. — Режим доступа: URL: <https://urait.ru/bcode/558967>.
3. Захаров, А.Г. Измерительная техника и элементы систем автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Г. Захарова, А.Е. Медведев, А.В. Григорьев. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 126 с. — Режим доступа: URL: <https://e.lanbook.com/book/105394>.
4. Серебряков, А. С. Автоматика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов. - 2-е изд., пер. и доп. - Электрон. дан.col. — Москва :Юрайт, 2025. — 515 с. — (Высшее образование). — Режим доступа: URL: <https://urait.ru/bcode/560584>.
5. Шишмарёв, В. Ю. Автоматика : [Электронный ресурс] : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. дан.col. — Москва :Юрайт, 2025. - 280 с. - (Высшее образование). — Режим доступа: URL: <https://urait.ru/bcode/563767>.
6. Ягодкина, Т.В. Теория автоматического регулирования [Электронный

ресурс]: учебник и практикум для вузов/ Т.В. Ягодкина, В.М. Беседин. – Москва: Юрайт, 2020. – 470 с. (Высшее образование) – Режим доступа: URL: <https://urait.ru/bcode/450572>.

7.2. Дополнительная литература

1. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления [Текст]: учебник для прикладного бакалавриата / И. Ф. Бородин, С.А. Андреев. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2019. - 386 с.
2. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления [Текст]: учебник / И.Ф.Бородин, С.А. Андреев. — М.: КолосС, 2005. — 351 с.
3. Загинайлов, В. И. Основы автоматизации [Текст]: учебное пособие / В. И. Загинайлов, Л. Н. Шеповалова. — М.: Колос, 2001. — 200 с.
4. Изаков, Ф.Я. Автоматика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ф.Я. Изаков, В.М. Попов, С.А. Попова, Н.М. Рычкова. — Челябинск: ЮУрГУ, Санкт-Петербург: Лань, 2010. — 186 с. — Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=9535
5. Карташов, Б.А. Практикум по автоматике. Математическое моделирование систем автоматического регулирования [Текст] / Б.А. Карташов [и др.]. — М. КолосС, 2004. — 184 с. - (Учебники и учеб. пособия для высш. учеб. заведений).
6. Молоканова, Н.П. Автоматическое управление. Курс лекций с решением задач и лабораторных работ [Текст] / Н.П. Молоканова. — М.: ФОРУМ, 2014. — 224 с.
7. Серебряков, А. С. Автоматика [Текст]: учебник и практикум для академического бакалавриата для студентов вузов, обучающихся по электротехническим, электромеханическим и электроэнергетическим направлениям / А.С. Серебряков, Д.А. Семенов, Е.А. Чернов, под общей редакцией А.С. Серебрякова. — Москва :Юрайт, 2019. — 431 с.
8. Федоренко, В.Ф. Цифровое сельское хозяйство: состояние и перспективы развития [Текст]: научное издание / В.Ф. Федоренко В.Ф., Н.П. Мишунов, Д.С. Булгакин, В.Я. Гольяпкин, И.Г. Голубев — М.: ФГБНУ «Росинформатех», 2019. — 314 с.

7.3 Нормативные правовые акты

1. ГОСТ Р МЭК 60204.1–99. Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Ч. 1. Общие требования.
2. ГОСТ 14254–96 (МЭК 529-89). Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP).
3. ГОСТ 2.710–81 ЕСКД. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах.

4. ГОСТ 2.755–87 ЕСКД. Обозначения условные графические в электрических схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения.
5. ГОСТ 2.709–89 ЕСКД. Обозначения условные проводов и контактных соединений электрических элементов, оборудования и участков цепей в электрических системах.
6. ГОСТ 2.759–82. Обозначения условные графические в схемах. Элементы аналоговой техники.

7. Правила устройства электроустановок [Текст]: все действующие разделы ПУЭ-6 и ПУЭ-7. 6-е изд. и 7-е изд. – Новосибирск: Норматика, 2019. – 462 с.

8. СНиП23-05-95. Естественное и искусственное освещение (СП 52.13330.2010)

9. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

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

На лекциях излагается теоретический материал, лабораторные работы и практические занятия проводятся для закрепления теоретических знаний.

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

В учебном процессе рекомендуется использовать следующее программное обеспечение: Mathcad, Matlab, КОМПАС, AutoCad, Microsoft Power Point, Miго, Kahoot, Mentimeter, Pictochart , Zoom и др., Интернет, электронные ресурсы технических библиотек, а также интернет-ресурсы:

1. <http://electro.hotmail.ru/> (Интернет-коллоквиум по электротехнике) (открытый доступ).
2. http://window.edu.ru/window/library?p_pid=40470 (Электротехника и электроника: учебное пособие) (открытый доступ).
3. <http://www.kodex.ru/> (тексты книг по электротехническим дисциплинам, в основном, в формате. pdf для бесплатного перекачивания) (открытый доступ).
4. <http://www.electrolibrary.info> (электронная электротехническая библиотека) (открытый доступ).
5. <http://www.rsl.ru> (официальный сайт Российской государственной библиотеки) (открытый доступ).
6. <http://www.cnslib.ru/elbib.shtml> (электронная библиотека ЦНСХБ) (открытый доступ).
7. Центральная научная библиотека им. Н.И. Железнова www.library.timacad.ru/ (открытый доступ).

8. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/> (открытый доступ).

– <https://psytests.org/ig/shitur/shiturA-run.html>

– <https://portal.timacad.ru>

– <https://onlinetestpad.com/vmptgicdboani>

– <https://www.mentimeter.com/>

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. Общие сведения о системах и элементах автоматизации	Microsoft Word Microsoft Excel Power Point Mentimeter	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм Презентация https://www.mentimeter.com/ компьютерная программа (приложение) для обратной связи в режиме реального времени	Microsoft Microsoft Microsoft	2016 2016 2016 2014
	Раздел 2. Основы теории автоматического управления	Microsoft Word Microsoft Excel AutoCad Power Point SimInTech Mentimeter	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм Система автоматизированного проектирования (САПР) Презентация Среда динамического моделирования технических систем https://www.mentimeter.com/ компьютерная программа (приложение) для обратной связи в режиме реального времени	Microsoft Microsoft Autodesk Microsoft Компания (3В Сервис)	2016 2016 2020 2016 2024 2014
3	Раздел 3. Технические средства автоматизации	Microsoft Word Microsoft Excel AutoCad Power Point SimInTech Mentimeter	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм Система автоматизированного проектирования (САПР) Презентация Среда динамического моделирования технических систем https://www.mentimeter.com/ компьютерная программа	Microsoft Microsoft Autodesk Microsoft Компания (3В Сервис)	2016 2016 2020 2016 2024 2014

		(приложение) для обратной связи в режиме реального времени	
--	--	--	--

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 № 306	Компьютерный класс тип 2: компьютеров – 26 шт., проектор Acer H6517ST – 1 шт., интерактивная доска – 1 шт.
Корпус № 24, аудитория № 304	Компьютерный класс: 11 компьютеров с инвентарными номерами: 1) 210134000002649 2) 210134000003202 3) 210134000003200 4) 210134000002928 5) 210134000003201 6) 210134000003204 7) 210134000003208 8) 210134000003206 9) 210134000003203 10) 210134000003207 11) 210134000003205 Лаборатория «Автоматика»: Лабораторные работы выполняются на компьютере «Среда динамического моделирования технических систем SimInTech»: 1. Лабораторная работа № 1. Компьютерное исследование разомкнутой системы автоматического управления. 2. Лабораторная работа № 2. Компьютерное исследование замкнутой системы автоматического управления. 3. Лабораторная работа № 3. Моделирование замкнутой линейной системы автоматического управления напряжением синхронного генератора. 4. Лабораторная работа № 4. Моделирование замкнутой системы автоматического управления температурой в термической камере. 5. Лабораторная работа № 7. Компьютерное исследование режимов работы цифровых модулей в

Корпус № 24, аудитория № 305	составе беспроводных информационных сетей. Лаборатория «Автоматизация технологических процессов»:
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова 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.	1. Исследование характеристик датчиков уровня жидкости и сыпучих материалов – Лабораторный стенд. 2. Исследование параметров электромагнитных реле и магнитных пускателей. – Лабораторный стенд.
Общжития № 4, № 5 и № 11. Комнаты для самоподготовки.	

11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

В учебном курсе по дисциплине «Автоматика» по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленность Испытания машин и оборудования студенты получают знания по основным характеристикам технических средств, используемых в составе управляющих устройств замкнутых систем автоматического управления; основам преобразования структурных схем и оптимизации алгоритмов управления. 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 представлены следующими видами и проведение текущего контроля успеваемости: лекции (занятия лекционного типа):

практические занятия, лабораторные работы (занятия семинарского типа);

индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимися;

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 студентами дисциплины «Автоматика» сводятся к следующему:

1. Активно изучать теоретический материал, излагаемый на лекциях. Самостоятельно производить расчет и выбор электрических и электронных аппаратов с использованием электронных таблиц, математических пакетов и мо-

делирующих программ. Организовать электронное хранение информации по своему направлению подготовки и заносить туда собранную информацию и выполненные работы.

2. 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, произвести расчеты, построить характеристики, начертить схемы и проанализировать полученные результаты. Защищать лабораторную работу по возможности следует в день её выполнения или ближайшее время.

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

4. *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 (расчетно-графической работы).

При самостоятельной работе следует рекомендовать студентам использовать электронные учебные пособия.

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

Регулярно посещать тематические выставки, например, «Агропродмаш», «Золотая осень», «Электро 20...» и др.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

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

Студент, пропустивший практическое занятие, обязан самостоятельно проработать пропущенную тему, решить задачи и ответить в устной форме на вопросы заданные 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 «Автоматика» являются лекции, лабораторные работы, практические занятия, консультации и самостоятельная работа студентов.

На *лекциях* излагается теоретический материал: даётся оценка роли дисциплины в учебном процессе, рассматриваются основные понятия и определения. Рассматриваются вопросы математического описания звеньев и систем автоматического управления, характеристики и особенности использования датчиков, исполнительных механизмов и регулирующих органов в САУ, анализа и синтеза автоматического управления.

Чтение лекций целесообразно сопровождать демонстрацией презентаций, видеоклипов и т.п. Для этого в лекционной аудитории рекомендуется иметь проекционное оборудование, интерактивную доску и т.п.

Лабораторные работы выполняются на компьютере «Среда динамического моделирования технических систем SimInTech» в лаборатории «Автоматика» и в лаборатории «Автоматизация технологических процессов» на лабораторных стендах.

При этом на лабораторных работах целесообразно использовать электронные образовательные ресурсы (инженерные калькуляторы, рекомендованные компьютерные программы, тестовые задания, программы для расчета критических переходного процесса и частотных характеристик и др.).

Практические занятия проводятся в виде решения задач: математическое описание АУ, на оценку устойчивости и качества работы САУ, а так же выбора элементов управляющих устройств.

Преподаватель оценивает решения и проводит анализ результатов. По наиболее сложным темам и возникшим при этом вопросам, на практическом занятии могут быть проведены собеседования и консультации.

Занятия целесообразно проводить в интерактивной форме. Например, при проведении практических занятий первый час каждого занятия – в форме показа за преподавателем демонстрируется методика решения типовых задачи. Второй час занятия проводится в интерактивной форме. Для этого предложить студентам решить индивидуальные задания (решить типовые задачи).

При необходимости (в условиях отсутствия натуральных образцов устройств автоматики), рекомендуется проводить занятия в учебных лабораториях с активным использованием компьютеров, мультимедийного проектора и электронных учебных пособий.

Выполнение расчетов, обработку результатов экспериментальных исследований с последующей их графической интерпретацией рекомендуется проводить на компьютере с помощью специализированных программ, в интерактивных программных средах.

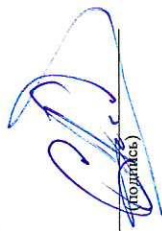
Под руководством преподавателя студенты должны самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям.

Изучение курса должно сопровождаться постоянным контролем самостоятельной работы студентов, разбором и обсуждением выполненных домашних заданий, с последующей корректировкой принятых ошибочных решений.

Контроль выполнения индивидуальных домашних заданий осуществляет ведущий дисциплину преподаватель.

Программу разработал:

Андреев С. А., д.т.н., доцент



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.21 «Автоматика»
ОПОП ВО по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленность Испытания
машин и оборудования (квалификация выпускника – бакалавр)

Лештаевым Олегом Валерьевичем, доцентом кафедры электроснабжения и теплоэнергетики имени академика И.А. Будзко института механики и энергетики имени В.П. Горячкина ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведено рецензирование рабочей программы дисциплины «Автоматика» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленность Испытания машин и оборудования (квалификация выпускника – бакалавр) разработанной в институте механики и энергетики имени В.П. Горячкина ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина (разработчик – Андреев Сергей Андреевич, доцент, доктор технических наук).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Автоматика» (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 включена в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленность Испытания машин и оборудования.

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

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Автоматика» закреплено **3 компетенции (5 индикаторов достижения компетенций)**. Дисциплина «Автоматика» и представленная Программа способны 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 трудоёмкость дисциплины «Автоматика» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

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

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Автоматика» предполагает занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость 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 (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, вопросы при защите лабораторных работ, решения типовых задач, выполнение расчетно-графической работы, работа над

аудиторными заданиями – практические занятия.), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины, включенной в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 35.03.06 Агроинженерия.

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 6 источников (базовый учебник), дополнительной литературой – 8 наименований, периодическими изданиями – 7 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 8 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.03.06 Агроинженерия.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Автоматика» 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 «Автоматика».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Автоматика» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленность Испытания машин и оборудования в АПК (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Андреевым С.А., доцентом, доктором технических наук, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Лештаев О.В., доцент кафедры электроснабжения и теплоэнергетики имени И.А. Будзко института механики и энергетики имени В.П. Горячкина ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат технических наук


(подпись)

« 20 » июля 2025 г.