

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бакин Игорь Алексеевич
Должность: И.о. директора технологического института
Дата подписания: 2025.03.26 15:42:33
Уникальный идентификатор документа:
f2f55155d93077889191000206093e1db26bb603c



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
Технологического института

И.А. Бакин



2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.21 «Автоматика»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 19.03.03 Продукты питания животного происхождения
Направленность: Биотехнология продуктов питания из мясного, молочного сырья

Курс – 2

Семестр – 4

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

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

(подпись)

«20» июня 2025 г.

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

(подпись)

«20» июня 2025 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта (специалист по технологии продуктов питания животного происхождения) по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения 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 Шабаев Е.А., к. т. н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии
Технологического института д.т.н., профессор, Дунченко Н.И.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Протокол № 02 «28» августа 2025 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой
технологии хранения и переработки
продуктов животноводства д.т.н. профессор Бакши И.А.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«28» августа 2025 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

(подпись)

Алиса Сергеевна И.И.

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	11
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ В СЕМЕСТРЕ.....	11
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	13
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	18
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	19
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	22
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и опыта деятельности	22
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания	29
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	30
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ	31
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К.....	31
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	32
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	32
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	33
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..	35
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	36
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	36

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.21 «Автоматика» для подготовки бакалавра по направлению 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, направленности Биотехнология продуктов питания из мясного, молочного сырья

Цель освоения дисциплины: формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих освоение теоретических и практических знаний, применение системного подхода для решения поставленных задач по автоматике, решение типовых и стандартных задач на основе законов математических и естественных наук для решения стандартных задач технологий продуктов питания животного происхождения с применением информационно-коммуникационных технологий; владение навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, применение базовых знаний современных цифровых технологий, используемых при расчете и выборе технических средств автоматизации; 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).

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана по направлению 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, направленности Биотехнология продуктов питания из мясного, молочного сырья.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенции): ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1; ОПК-3.3).

Краткое содержание дисциплины: Общие сведения о системах и элементах автоматизации. Основные понятия и определения автоматизации. Понятия автоматизации 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 автоматизации. Классификация технических средств автоматизации. Датчики автоматизации. Датчики параметров технологических процессов. Задающие, сравнивающие и усилительные 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, применение системного подхода для решения поставленных задач по автоматике, решение типовых и стандартных задач на основе знаний основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач технологий продуктов питания животного происхождения с применением информационно-коммуникационных технологий; владение навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, применение базовых знаний современных цифровых технологий, используемых при расчете и выборе технических средств автоматизации; 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 19.03.03 Продукты питания животного происхождения.

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 (1 курс, 2 семестр), научные основы производства молочных продуктов (1 курс, 2 семестр), компьютерное проектирование (2 курс, 3 семестр).

Дисциплина «Автоматика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: технологическое оборудование в молочной и мясной отраслях (3 курс, 6 семестр), производственная инженерия переработки продукции животноводства (3 курс, 6 семестр), инновационные технологии переработки мяса и рыбы (4 курс, 8 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	владееть
1	ОПК-2	Способен применять основные законы и методы исследований для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	основные законы математических и естественных дисциплин, необходимые для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности; временное программное обеспечение: Excel, Word, Power Point, Zoom, КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mentimeter, Pictochart и др	применять основные законы математических и естественных дисциплин, необходимые для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности с использованием информационных 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, применяя необходимые законы математических и естественных дисциплин и возможности информационных технологий; навыками обработки и интерпретации полученных результатов с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Mentimeter, Pictochart и др.

		<p>ОПК-2.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач технологии производства продуктов питания животного происхождения</p>	<p>методы использования основных законов математики и естественных наук для решения стандартных задач технологии производства продуктов питания животного происхождения; применение информационно-коммуникационных технологий; использование современных программных средств: Excel, Word, Power Point, Miro, Zoom, КОМПАС, AutoCad, MatLab, Mentimeter, Pistochart и др.</p>	<p>методикой решения стандартных задач технологии производства продуктов питания животного происхождения; навыки математических и естественных наук для решения стандартных задач технологии производства продуктов питания животного происхождения; применение информационно-коммуникационных технологий; использование современных программных средств: Excel, Word, Power Point, Miro, Zoom, КОМПАС, AutoCad, MatLab, Mentimeter, Pistochart и др.</p>	<p>назначение современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Kahoot) возможности повышения уровня своей компетенции при участии в профессиональных исследованиях процессов в профессиональной деятельности; современное программное обеспечение: Excel, Word, Power Point, Miro, Zoom, КОМПАС, AutoCad, MatLab, Mentimeter.</p>	<p>применять современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности; использовать современное программное обеспечение: Excel, Word, Power Point, Miro, Zoom, КОМПАС, AutoCad, MatLab, Mentimeter.</p>	<p>современными методами исследований и испытаний в профессиональной деятельности; навыками применения программных инструментов Microsoft Office для выполнения задач профессиональной деятельности: Excel, Word, Power Point, Miro, Zoom, КОМПАС, AutoCad, MatLab, Mentimeter.</p>
--	--	--	---	---	--	--	---

2.	ОПК-3	Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования и приборов	Способен осуществлять расчет, подбор, технологические компоновки и размещение технологического оборудования для производства полного цикла продукции с использованием цифровых средств и технологий	Point, Miro, Zoom, КОМПАС, AutoCad, MatLab, Mentimeter, Pistochart и др.	применять методы подбора технических средств автоматизации технологического оборудования для производства продуктов питания животного происхождения с использованием цифровых средств и технологий (Google Jamboard, Miro, Kahoot); современное программное обеспечение: Excel, Word, Power Point, Miro, Zoom, КОМПАС, AutoCad	методами подбора технических средств автоматизации технологического оборудования для производства продуктов питания животного происхождения с использованием цифровых средств и технологий (Google Jamboard, Miro, Kahoot); современное программное обеспечение: Excel, Word, Power Point, Miro, Zoom, КОМПАС, AutoCad
	ОПК-3.1					
	ОПК-3.3					

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 семестре № 4 представлено в таблице 2.

Таблица 2

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	семестр № 4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	50,4	50,4
Аудиторная работа	50,4	50,4
в том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические занятия (ПЗ)	16	16
лабораторные работы (ЛР)	16	16
консультации перед экзаменом	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	57,6	57,6
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	18	18
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям)	3,6	3,6
Подготовка к экзамену (контроль)	36	36
Вид промежуточного контроля:		Экзамен

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа
		Л	ПЗ	ЛР	ПКР	
Раздел 1 «Общие сведения о системах и элементах автоматике»	3	2				1
Раздел 2 «Основы теории автоматического управления»	40	6	8	8		18
Раздел 3 «Технические средства автоматизации»	26,6	8	8	8		2,6
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4					0,4
консультации перед экзаменом	2					2
Подготовка к экзамену (контроль)	36					36
Всего за 4 семестр	108	16	16	16	0,4	57,6
Итого по дисциплине	108	16	16	16	0,4	57,6

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 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 воздействию. 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 автоматизации»

Тема 1. Классификация технических средств автоматизации. Датчики автоматизации

Классификация технических средств автоматизации. Характеристики технических средств автоматизации и требования к ним. Функции и структура датчиков. Датчики автоматизации, их структура и классификация. Генераторные и параметрические датчики. Датчики непрерывного и дискретного действия. Основные требования к датчикам автоматизации. 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 автоматизации. Полупроводниковые, электромагнитные и электромашинные 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. Устройство 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 1. Общие сведения о системах и элементах автоматизации	Лекция №1 Основные понятия и определения автоматизации. Терминология	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2,		2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	и автоматизации технологий в автоматизации технологических процессов	логия автоматизации. Общие сведения о системах и элементах автоматизации. Проблемы, перспективы и особенности автоматизации с.х. производства. (мультимедиа-презентация) Power Point	ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)		22
2.	Раздел 2. Основы теории автоматического управления				
	Тема 1. Типы и виды схем САУ. Классификация САУ.	Лекция № 2 Типы и виды систем автоматического управления (САУ). Принципиальные, функциональные и структурные схемы. Классификация САУ. Замкнутые и разомкнутые САУ. (лекция-визуализация)	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)	Устный опрос, решение задач в условиях ограничения времени	1
		Практическое занятие № 1. Составление функциональной схемы САУ температуры теплоносителя в шахтной зерносушилке. Mentimeter	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)	Устный опрос, решение задач в условиях ограничения времени	2
		Лабораторная работа №1. Компьютерное исследование разомкнутой системы автоматического управления. КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mathcad, Microsoft Excel, Microsoft Word	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа №2. Компьютерное исследование замкнутой системы автоматического управления. КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mathcad, Microsoft Excel, Microsoft Word	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)	Защита лабораторной работы	2
	Тема 2. Статические и динамические звенья САУ. Математическое описание звеньев. Частотные характеристики. (лекция-визуализация).	Лекция № 2. Статические и динамические звенья САУ. Математическое описание звеньев. Частотные характеристики. (лекция-визуализация).	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)		1
	Решение задач на составление дифференциальных	Практическое занятие №2. Решение задач на составление дифференциальных	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)	Устный опрос. Тестирование, решение задач	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		уравнений и передаточных функций звеньев. Mentimeter	ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)	в условиях ограничения времени	
		Лабораторная работа № 3. Моделирование замкнутой линейной системы автоматического управления напряжением синхронного генератора. КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mathcad, Microsoft Excel, Microsoft Word	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 4. Моделирование замкнутой системы автоматического управления температурой в термической камере. КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mathcad, Microsoft Excel, Microsoft Word	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)	Защита лабораторной работы	2
	Тема 3. Математическое описание систем автоматического управления. Правила и формулы преобразования структурных схем САУ. Упрощение структурных схем. (лекция-беседа) Mentimeter	Лекция № 3.. Математическое описание систем автоматического управления. Правила и формулы преобразования структурных схем САУ. Упрощение структурных схем. (лекция-беседа) Mentimeter	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)		2
		Практическое занятие № 3. Изучение частотных характеристик систем. Mentimeter	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)	Устный опрос	2
	Тема 4. Устойчивость САУ и методы ее оценки	Лекция №4. Устойчивость САУ и методы ее оценки. Экспериментальные и теоретические методы оценки устойчивости САУ. Метод Ляпунова. Критерии: Вышнеградского, Гурвица, Рауса и Михайлова. (с мультимедиа-элементами)	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)		1
		Практическое занятие №4 Решение задач на определение устойчивости САУ по критерию Вышнеградского, критерию Гурвица, критерию	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3	Устный опрос, решение задач в условиях ограничения времени	1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных работ/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Рауса, критерио М-хайлова. Mentimeter	(ОПК-3.1, ОПК-3.3)		
	Тема 5. Качество работы САУ в управлении.	Лекция №4. Качество работы САУ в управлении и переходном режиме. Определение качества работы САУ по графикам переходных процессов. Интегральные показатели качества. (с мультимедиа-элементами)	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)		1
		Практическое занятие №4. Решение задач по определению качества работы САУ по коэффициентам ошибок. Mentimeter	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)	Устный опрос, решение задач в условиях ограничения времени	1
3.	Раздел 3. Технические средства автоматики				24
	Тема 1. Классификация технических средств автоматизации.	Лекция №5. Классификация технических средств автоматизации. Датчики автоматизации, их структура и классификация. Основные требования к датчикам автоматизации. Выбор датчиков. (мультимедиа-презентация) Power Point	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)		2
	Тема 2. Датчики параметров технологических процессов	Лекция №6. Датчики параметров технологических процессов. (мультимедиа-презентация) Power Point	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)	Тестирование, устный опрос	2
		Лабораторная работа №5. Исследование характеристик датчиков уровня жидкости и сыпучих материалов. КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mathcad, Microsoft	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)	Защита лабораторной работы	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных работ/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
		Excel, Microsoft Word	ОПК-3.3)		
		Практическое занятие № 6. Датчики параметров технологических процессов. Mentimeter	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)	Устный опрос	1
	Тема 3. Задающие, сравняющие и усилительные устройства (лекция-беседа) Mentimeter	Лекция. №7. Задающие, сравняющие и усилительные устройства (лекция-беседа) Mentimeter	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)		1
		Лабораторная работа № 6. Исследование параметров электромагнитных реле и магнитных пускателей. КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mathcad, Microsoft Excel, Microsoft Word	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)	Защита лабораторной работы	4
	Тема 4. Автоматические регуляторы	Лекция. № 7. Автоматические регуляторы. (лекция-беседа) Mentimeter	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)		1
		Практические занятия №6, № 7. Автоматические регуляторы. Выбор автоматических регуляторов. Mentimeter	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)	Устный опрос	2
	Тема 5. Исполнительные механизмы и регулирующие органы	Лекция №8. Исполнительные механизмы и регулирующие органы. Классификация исполнительных механизмов и регулирующих органов. (с мультимедиа-элементами)	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)		1
		Практическое занятие №7. Исполнительные механизмы и регулирующие органы. Выбор исполнительных механизмов и регулирующих органов Mentimeter	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)	Устный опрос	1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных работ/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 6. Логические системы автоматического управления.	Лекция №8. Использование логических элементов в автоматических управляющих устройствах. (с мультимедиа-элементами)	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)		1
		Лабораторная работа № 7. Компьютерное исследование режимов работы цифровых модулей в составе беспроводных информационных сетей. КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mathcad, Microsoft Excel, Microsoft Word	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)	Защита лабораторной работы	2
		Практическое занятие № 8. Логические системы автоматического управления. Использование логических элементов в автоматических управляющих устройствах. Решение задач на составление и упрощение алгоритма работы релейно-контактных схем. Mentimeter	ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)	Устный опрос. Решение задач в условиях ограничения времени	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 автоматизации		
1.	Тема 1. Понятия автоматизации и автоматизации технологических процессов	Проблемы, перспективы и особенности автоматизации сельскохозяйственного производства (ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)).
Раздел 2. Основы теории автоматического управления		
1.	Тема 1. Типы и виды схем САУ. Классификация САУ	Особенности цифрового управления процессами. Автоматизация управления типами объектами сельскохозяйственного производства. (ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)).
2.	Тема 2. Статические и динамические звенья САУ. Математическое описание звеньев	Математическое описание звеньев. Дифференциальные уравнения и передаточные функции. Взаимосвязь дифференциальных уравнений и передаточных функций. (ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)).
3	Тема 3. Математическое	Построение графиков пересходного процесса замкнутых

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	описание систем автоматического управления	систем. (ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)).
4.	Тема 4. Устойчивость САУ и методы ее оценки	Особенности определения устойчивости систем с элементами транспортного запаздывания. (ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)).
5.	Тема 5. Качество процесса управления	Определение качества работы САУ по величине логарифмического коэффициента декремента затухания. (ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)).
Раздел 3. Технические средства автоматизации		
6	Тема 1. Классификация технических средств автоматизации. Датчики автоматизации	Требования к статическим характеристикам датчиков. (ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)).
7	Тема 2. Датчики параметров технологических процессов	Датчики скорости изменения температуры и влажности. (ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)).
8.	Тема 3. Задающие, сравняющие и усилительные устройства	Усилители автоматизации. (ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)).
9.	Тема 4. Автоматические регуляторы.	Программируемые контроллеры. (ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)).
9	Тема 5. Исполнительные механизмы и регулирующие органы.	Регулирующие органы расходы жидких сред. (ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)).
10	Тема 6. Логические системы автоматического управления	Составление алгоритма управления по заданной релейно-контактной схеме. (ОПК-2 (ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3); ОПК-3 (ОПК-3.1, ОПК-3.3)).

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.	Основные понятия и определения автоматки. Терминология автоматки. Общие сведения о системах и элементах автоматки. Проблемы, перспективы и особенности автоматизации с.х. производства.	Информационно-коммутационная технология (мультимедиа-презентация) Power Point
2	Типы и виды схем систем автоматического управления (САУ). Принципиальные, функциональные и структурные схемы. Классификация САУ. Замкнутые и разомкнутые САУ.	Технология проблемного обучения (лекция-визуализация).
3	Статические и динамические звенья САУ. Математическое описание звеньев. Частотные характеристики	Технология проблемного обучения (лекция-визуализация).
4.	Математическое описание систем автоматического управления. Правила и формулы преобразования структурных схем САУ. Упрощение структурных схем.	Технология проблемного обучения (лекция-беседа) Mentimeter.
5.	Устойчивость САУ и методы ее оценки. Экспериментальные и теоретические методы оценки устойчивости САУ. Метод Ляпунова. Критерии: Вышнеградского, Гурвица, Рауса и Михайлова.	Информационно-коммутационная технология (с мультимедиа-элементами)
6.	Качество работы САУ в установившемся и переходном режимах. Определение качества работы САУ по графикам переходных процессов. Интегральные показатели качества.	Информационно-коммутационная технология (с мультимедиа-элементами)
7.	Классификация технических средств автоматки. Датчики автоматки, их структура и классификация. Основные	Информационно-коммутационная технология (мультимедиа-презентация) Power Point

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
	требования к датчикам автоматки. Выбор датчиков.	
8.	Составление функциональной схемы САУ температуры теплоносителя в шахтной зерносушилке.	ПЗ Технология контекстного обучения (решение типовых задач в условиях ограничения времени)
9.	Решение задач на составление дифференциальных уравнений и передаточных функции звеньев.	ПЗ Технология контекстного обучения (решение типовых задач в условиях ограничения времени)
10.	Решение задач на определение устойчивости САУ по критерию Вышнеградского, критерию Гурвица, критерию Рауса, критерию Михайлова.	ПЗ Технология контекстного обучения (решение типовых задач в условиях ограничения времени)
11.	Решение задач по определению качества работы САУ по коэффициентам ошибок	ПЗ Технология контекстного обучения (решение типовых задач в условиях ограничения времени)
12.	Логические системы автоматического управления. Использование логических элементов в автоматических управляющих устройствах. Решение задач на составление и упрощение алгоритма работы релейно-контактных схем.	ПЗ Технология контекстного обучения (решение типовых задач в условиях ограничения времени)
13.	Компьютерное исследование разомкнутой системы автоматического управления.	ЛР Технология проблемного обучения
14.	Моделирование замкнутой линейной системы автоматического управления напряжением.	ЛР Технология проблемного обучения
15.	Исследование характеристик датчиков уровня жидкости и сыпучих материалов.	ЛР Технология проблемного обучения
16.	Исследование параметров электромагнитных реле.	ЛР Технология проблемного обучения
17..	Компьютерное исследование режимов работы цифровых модулей в составе беспроводных информационных сетей.	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, Яндекс, eLibrary.ru, subeipenka.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 нагрева и охлаждения в пастеризаторах молока.
2. Автоматизация процесса сепарации молока.
3. Автоматизация управления температурой в камере молочнокислого сбраживания при производстве кефира.
4. Автоматизация созревания и высушивания сырной массы.
5. Система автоматического управления температурой в камере созревания твердых сыров.
6. Автоматизированный контроль ферментации при производстве сыра.

7. Автоматизация сушки яичного порошка в сушильных установках с форсуночным распылением.
8. Автоматизация просеивания и фасовки яичного порошка.
9. Автоматизация процесса нормализации молочной смеси при производстве створоженного молока.
10. Автоматизация выпаривания молочной смеси в установках створжения молока.
11. Автоматизация куттера при производстве мясного фарша.
12. Автоматизация внесения пищевых добавок при производстве мясного фарша.
13. Автоматизация распылительных сушилок в производстве сухого молока.
14. Система автоматического управления технологическими операциями при производстве пельменей.
15. Автоматизация оборудования для высокотемпературной термомеханической обработки сыра при производстве сливочного масла.
16. Автоматизация фасовки сливочного масла.
17. Автоматизация копильного оборудования.
18. Автоматическое дозирование и внесение ингредиентов колбасного фарша.
19. Автоматизация процесса

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 задающему 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.

По разделу 2. Основы теории автоматического управления

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

Лабораторные работы выполняются на компьютере «Среда динамического моделирования технических систем SimIn Tech»
Лабораторная работа № 3. Моделирование замкнутой линейной системы автоматического управления напряжением синхронного генератора.

Контрольные вопросы при защите лабораторной работы

1. Что собой представляет принципиальная схема системы автоматического управления? Какие основные элементы она включает?

2. Каков порядок преобразования принципиальной схемы в функциональную?
3. Что такое функциональная схема системы автоматического управления, и какие блоки в нее входят?
4. Что представляет собой линейная модель системы управления? В каких случаях она используется?
5. Как устроена структурная схема САУ на основе функциональной?
6. Как реализуется функциональная и структурная схемы в среде SimInTech?
7. Как проводится моделирование переходного процесса в SimInTech?

- 3) Пример тестового задания для текущего контроля знаний обучающихся:

По разделу 3. Технические средства автоматики

Теме 1. Классификация технических средств автоматики. Датчики автоматики
Практическое занятие № 5. Датчики автоматики и их характеристики.

Тестовые задания:

1. Что такое датчик?
 - а) измеряющее значение величины;
 - б) устройство, измеряющее параметры процесса;
 - в) устройство измеряющее скорость;
 - г) устройство для измерения температуры.
2. Неэлектрические датчики подразделяются на:
 - а) механические, гидравлические, пневматические;
 - б) параметрические, механические и гидравлические;
 - в) генераторные и параметрические;
 - г) датчики одностороннего действия и потенциометрические датчики.
3. От чего зависит емкость в емкостных датчиках:
 - а) от длины пластин;
 - б) от площади пластин;
 - в) от ширины пластин;
 - г) от толщины пластин.
4. Индуктивные датчики отличаются от трансформаторных датчиков:
 - а) изменением индуктивности под влиянием входной величины;
 - б) наличием скользящего контакта;
 - в) отсутствием гальванической связи между цепями питания и выхода;
 - г) ничем не отличаются.
5. Укажите тип датчика на основе данного описания: "Принцип действия датчика основан на изменении геометрических размеров, и как следствие изменения электрического сопротивления":
 - а) тензометрический датчик;
 - б) потенциометрический датчик;

- в) емкостной датчик;
 - г) пьезоэлектрический датчик.
6. Контактные датчики относятся к:
- а) парамагнетическим;
 - б) параметрическим;
 - в) генераторным;
 - г) ультразвуковым;
 - д) нет правильного ответа.
7. Для чего предназначены потенциометрические датчики?
- а) для преобразования электрического сигнала в механическое перемещение;
 - б) для преобразования механического перемещения в электрический сигнал;
 - г) нет правильного ответа.

8. Генераторные датчики преобразуют измеряемую неэлектрическую величину:
- а) в электродвижущую силу;
 - б) в сопротивление;
 - в) в частоту;
 - г) в индуктивность.

9. Основное применение датчиков Холла и датчиков магнитосопротивления:
- а) измерение магнитных полей;
 - б) измерение расстояния;
 - в) измерение сопротивления;
 - г) измерение силы Лоренца;
 - д) измерение напряжения.

10. Назовите датчики реактивного сопротивления:

- а) индуктивные;
- б) резисторные;
- в) контактные;
- г) термосопротивления.

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

По разделу 1. Основы теории автоматического управления

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

Практическое занятие № 2. Решение задач на составление дифференциальных уравнений и передаточных функции звеньев.

Перечень вопросов для устного опроса

1. Что называется динамической характеристикой объекта?

2. Назовите способы представления динамических характеристик элементов САУ.
3. Напишите в общем виде дифференциальное линейное уравнение для любого элемента САУ.
4. Сформулируйте определение передаточной функции элемента САУ.
5. Сформулируйте последовательность получения передаточной функции из дифференциального уравнения.
6. Сформулируйте последовательность получения дифференциального уравнения из передаточной функции.
7. Назовите частотные характеристики элементов САУ.
7. Какой физический смысл имеет коэффициент передачи?
8. Какой физический смысл имеет постоянная времени?
9. Назовите все виды динамических характеристик звеньев САУ?
- 5) Пример типовых задач для текущего контроля знаний обучающихся (решение задач на ПК в режиме ограничения времени):

По разделу 2. Основы теории автоматического управления

Теме 4. Устойчивость САУ и методы ее оценки.

Практическое задание № 4. 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 $W_1 = 5/(1 + 10s)$, $W_2 = -1/s$, $W_3 = 100$

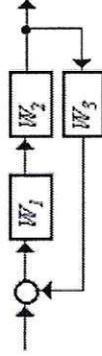


Рис. 1. Система САУ

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: $D(p) = 0,04p^3 + 0,5p^2 + 2p + 8 = 0$.

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 автоматики.
27. Методика упрощения релейно-контактных схем и их перевода на бесконтактную основу.
28. Исполнительные механизмы автоматики.
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 автоматики.
39. Датчики состава и свойств веществ.
40. Методика выбора датчиков автоматики.
41. Задающие и сравнивающие средства автоматики.
42. Коммутационные средства автоматики. Характеристики электромагнитных реле и магнитных пускателей.
43. Многоцелевые командные устройства и шаговые искатели.
44. Бесконтактные коммутационные средства автоматики.
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 шкала 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», «неудовлетво-

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

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

- 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.соf. –Москва: Юрайт, 2025. – 377 с. - (Высшее образование). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. – Режим доступа: URL: <https://urait.ru/bcode/5626637>.
- Востриков, А.С. Теория автоматического регулирования [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов/А.С. Востриков, Г.А. Франгузова.- Электрон. дан.соf. —М.:Юрайт, 2025.— 320с. — Режим доступа: URL:<https://urait.ru/bcode/558967>.
- Захаров, А.Г. Измерительная техника и элементы систем автоматики [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Г. Захарова, А.Е. Медведев, А.В. Григорьев. – М.: Юрайт, 2025. – 320 с. – (Высшее образование). – Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. – Режим доступа: URL: <https://urait.ru/bcode/5626637>.

горьев. — 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. со. - Москва : Юрайт, 2025. - 515 с. - (Высшее образование). - Режим доступа: URL: <https://urait.ru/bcode/560584>.

5. Шишмарев, В. Ю. Автоматика [Электронный ресурс]: учебник для вузов / В. Ю. Шишмарев. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. дан. со. - 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. Шеполова. - 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: ЮУрГАУ, Санкт-Петербург: Лань, 2010. — 186 с. —
Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/books/element.php?plcid=25&pll_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 электротехническому, электромеханическому 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. Мишуоров, 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, MicrosoftPowerPoint, Miro, Kahoot, Mentimeter, Pictochart, Zoom и др., Интернет, электронные ресурсы технических библиотек,

а также интернет-ресурсы:

1. <http://elecro.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.kodges.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.cnshb.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/shtur/shturA-run.html>
 – <https://portal.timacad.ru>
 – <https://onlinetestpad.com/vmpgicdboani>
 – <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 PowerPoint 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	Microsoft Microsoft Autodesk Microsoft Компания (ЗВСервис)	2016 2016 2020 2016 2024 2014

3	Раздел 3. Технические средства автоматизации	Microsoft Word Microsoft Excel AutoCad Power Point SimInTech Mentimeter	связи в режиме реального времени 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 (ЗВСервис)	2016 2016 2020 2016 2024 2014
---	--	--	--	--	--

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
Корпус № 24, аудитория № 306	Компьютерный класс тип 2: компьютеров – 26 шт., проектор AсeeH6517ST – 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»: I. Лабораторная работа № 1. Компьютерное ис-

	<p>следование разомкнутой системы автоматического управления.</p> <p>2. Лабораторная работа № 2. Компьютерное исследование замкнутой системы автоматического управления.</p> <p>3. Лабораторная работа № 3. Моделирование замкнутой линейной системы автоматического управления напряжением синхронного генератора.</p> <p>4. Лабораторная работа № 4. Моделирование замкнутой системы автоматического управления температурой в термической камере.</p> <p>5. Лабораторная работа № 7. Компьютерное исследование режимов работы цифровых модулей в составе беспроводных информационных сетей.</p> <p>Лаборатория «Автоматизация технологических процессов»:</p> <p>1. Исследование характеристик датчиков уровня жидкости и сыпучих материалов – Лабораторный стенд.</p> <p>2. Исследование параметров электромагнитных реле и магнитных пускателей. – Лабораторный стенд.</p>
<p>Корпус № 24, аудитория № 305</p> <p>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.</p> <p>Общесжития № 4, № 5 и № 11. Комнаты для самоподготовки.</p>	

11. Мегодические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

В учебном курсе по дисциплине «Автоматика» по направлению 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, направленности Биотехнология продуктов питания из мясного, молочного сырья 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);
групповые консультации;
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 моделирующих программ. Организовать электронное хранилище 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 преподавателем демонстрируется методика решения типовой задачи. Второй час занятия проводится в интерактивной форме. Для этого предложить студентам решить индивидуальные задания (решить типовые задачи).

При необходимости задания (решить типовые задачи) устройств автоматизации (в условиях отсутствия натуральных образцов устройств автоматизации), 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.

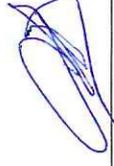
Под руководством преподавателя студенты должны самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям.

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

Контроль выполнения индивидуальных домашних заданий осуществляется ведущий дисциплину преподаватель.

Программу разработал:

Андреев С. А., д.т.н., доцент



(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.21 «Автоматика»
ОПОП ВО по направлению 19.03.03 Продукты питания животного происхождения,
направленности Биотехнология продуктов питания из мясного, молочного сырья
(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 19.03.03 **Продукты питания животного происхождения, направленности Биотехнология продуктов питания из мясного, молочного сырья (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, доктором 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 19.03.03 **Продукты питания животного происхождения**. 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 19.03.03 **Продукты питания животного происхождения, направленности Биотехнология продуктов питания из мясного, молочного сырья**. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 19.03.03 **Продукты питания животного происхождения**.

3. В соответствии с Программой за дисциплиной «Автоматика» закреплено **2 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.

4. Общая трудоёмкость дисциплины «Автоматика» составляет 3 зачётные единицы (108 часов).

5. 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 19.03.03 **Продукты питания животного происхождения** и возможность дублирования в содержании отсутствует.

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

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

8. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, со-

держатся во ФГОС ВО направления **19.03.03 Продукты питания животного происхождения.**

9. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, вопросы при защите лабораторных работ, участие в тестировании, решения типовых задач, выполнение расчетно-графической работы, работа над аудиторными заданиями – практические занятия.), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

10. 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 **19.03.03 Продукты питания животного происхождения.**

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 **19.03.03 Продукты питания животного происхождения.**

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 **19.03.03 Продукты питания животного происхождения, направленности Биотехнология продуктов питания из мясного, молочного сырья** (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 » июня 2025 г.