

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Бредихин Сергей Алексеевич  
Должность: И.о. директора технологического института  
Дата подписания: 19.07.2023 10:48:40  
Уникальный электронный ключ:  
b3a3b22e4779c7d0fb470cccd0b0d026470830



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 технологи-  
ческого института

С.А.Бредихин.

“31” августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.15 «Автоматика»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность: Машины и аппараты перерабатывающих производств

Курс 4

Семестр 8

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2021

Москва, 2021

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

(подпись)

« 31 » августа 2021 г.

Рецензент: Стушкіна Н.А., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

« 31 » августа 2021 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 № 01  
« 31 » августа 2021 г.

Заведующий кафедрой Сторчевой В.Ф., д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической  
комиссии технологического института,  
д.т.н., профессор, Дунченко Н.И.

31 августа 2021 года  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Протокол № 1 «25» 08 2021 г.

Заведующий выпускающей кафедры  
процессов и аппаратов перерабатывающих  
производств Бредихин С.А., д.т.н., профессор  
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)  
« 31 » (подпись) 2021 г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

(подпись)  
Ершова Я.В.

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТВЕТСТВУЮЩИХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
4.1. Распределение трудоемкости 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 .....	16
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	17
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	18
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и опыта деятельности .....	19
Примерная тема контрольной работы .....	21
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания .....	24
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	24
7.1. Нормативные правовые акты .....	25
7.4. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям .....	25
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	26
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....	26
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	27
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	28
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	29
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	29

## Аннотация

работчей программы учебной дисциплины Б1.О.15 «Автоматика» для подготовки бакалавра по направлению 35.03.06 Агроинженерия направленности Машины и аппараты перерабатывающих производств

**Цель освоения дисциплины** Автоматика: формирование у студентов необходимых способностей осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач в области автоматизации технологических процессов АПК; решать типовые и стандартные задачи в агроинженерии на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий; обосновать и реализовать современные технологии по обеспечению работоспособности автоматизированных машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве; участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленности Машины и аппараты перерабатывающих производств.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенции): УК-1 (УК-1.3; УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5( ОПК-5.1; ОПК-5.2).

**Краткое содержание дисциплины:**

**Изучение дисциплины осуществляется по разделам:** «Основы теории автоматического управления», «Технические средства автоматизации», «Анализ систем автоматического управления».

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

**Промежуточный контроль:** зачет.

### 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Автоматика» является формирование у студентов необходимых способностей осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач в области автоматизации технологических процессов АПК; решать типовые и стандартные задачи в агроинженерии на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий; обосновать и реализовать современные технологии по обеспечению работоспособности автоматизированных машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве; участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.

В результате изучения данной дисциплины «Автоматика» студенты должны:

- знать методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применение системного подхода для решения поставленных задач в области автоматизации технологических процессов АПК; основные законы математики-

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

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

ских и естественных наук, необходимые для решения типовых задач профессиональной деятельности, современные технологии и обоснования применения автоматизированных машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве; современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности.

- уметь применять методы поиска, критического анализа и синтеза информации, системного подхода для решения задач в области автоматизации технологических процессов АПК; применять основные законы математических и естественных наук, необходимые для решения типовых задач профессиональной деятельности с использованием информационно-коммуникационных; обосновать реализацию современных технологий по обеспечению работоспособности автоматизированных машин и оборудования в сельскохозяйственном производстве;

- владеть навыками поиска, критического анализа и синтеза информации, применения системного подхода для решения задач в области автоматизации технологических процессов АПК; методикой решения типовых задач профессиональной деятельности, применяя необходимые законы математических и естественных наук и возможности информационно-коммуникационных технологий; современными методами экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности навыками, полученными от специалиста более высокой квалификации при участии в проведении экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности.

### 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Автоматика» включена в перечень дисциплин учебного плана обязательной части. Дисциплина «Автоматика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06 Агроинженерия.

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Автоматика» являются: физика (1 курс, 2 семестр; 2 курс, 3 и 4 семестры), математика (1 курс, 1 и 2 семестры; 2 курс, 3 семестр), электроника и электротехника (3 курс, 6 семестр).

Дисциплина «Автоматика» является основополагающей для изучения следующей дисциплины: диагностика и сервисное обслуживание машин и аппаратов пищевых производств (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.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее часть)	Код и содержание компетенции (или ее часть)	Уметь	Знать	Уметь	Знать
1.	УК-1	способен осуществлять анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3 Рассматривает комплексные варианты решения задачи, оценивая их достоверность и недостатки	применять методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применение системного подхода для решения задач в области автоматизации технологических процессов АПК	методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применение системного подхода для решения поставленных задач в области автоматизации технологических процессов АПК	применять методы поиска, критического анализа и синтеза информации, применение системного подхода для решения задач в области автоматизации технологических процессов АПК	навыками поиска, критического анализа и синтеза информации, применение системного подхода для решения поставленных задач в области автоматизации технологических процессов АПК
			УК-1.4 Грамотно, логично, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретирует факты и т.д. в рассуждениях и оценках. Оценивает факты, суждения и т.д. в рассуждениях и оценках. Оценивает факты, суждения и т.д. в рассуждениях и оценках. Оценивает факты, суждения и т.д. в рассуждениях и оценках.	аргументно, логично, аргументировано формулировать собственные суждения и оценки, по отношению к другим участникам дискуссии, защищаясь от чуждых суждений и оценок. Оценивать достоверность поставленных задач.	основные законы математических и естественных наук, необходимые для решения типовых задач профессиональной деятельности.	применять основные законы математических и естественных наук, необходимые для решения типовых задач профессиональной деятельности.	методологией решения типовых задач профессиональной деятельности.
3	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	основные законы математических и естественных наук, необходимые для решения типовых задач профессиональной деятельности.	основные законы математических и естественных наук, необходимые для решения типовых задач профессиональной деятельности.	применять основные законы математических и естественных наук, необходимые для решения типовых задач профессиональной деятельности.	методологией решения типовых задач профессиональной деятельности.

Код компетенции	Содержание компетенции (или ее часть)	Уметь	Знать	Уметь	Знать	Уметь	Знать
4	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии с применением информационных технологий.	использовать основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии с применением информационных технологий.	основные законы математических и естественных наук, необходимые для решения типовых задач профессиональной деятельности.	применять основные законы математических и естественных наук, необходимые для решения типовых задач профессиональной деятельности.	методологией решения типовых задач профессиональной деятельности.
5	ОПК-4	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности	ОПК-4.2 Обосновывает и реализует современные технологии по обеспечению работоспособности автоматизированных машин и оборудования сельского производства	обосновывать и реализовывать современные технологии по обеспечению работоспособности автоматизированных машин и оборудования сельского производства	современные технологии в области автоматизированных машин и оборудования сельского производства	обосновывать современные технологии по обеспечению работоспособности автоматизированных машин и оборудования сельского производства	методами реализации современных технологий по обеспечению работоспособности автоматизированных машин и оборудования сельского производства
6	ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК-5.1 Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности	использовать современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности	современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности	применять современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности	методами реализации современных технологий по обеспечению работоспособности автоматизированных машин и оборудования сельского производства
7	ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК-5.2 Понимает роль специалиста более высокой квалификации, участвует в проведении экспериментальных исследований	понимать роль специалиста более высокой квалификации, участвует в проведении экспериментальных исследований	специфика более высокой квалификации, участвует в проведении экспериментальных исследований	применять знания, полученные от специалиста более высокой квалификации при участии в проведении экспериментальных исследований	методами реализации современных технологий по обеспечению работоспособности автоматизированных машин и оборудования сельского производства

#### 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 № 7 представлено в таблице 2.

Таблица 2  
Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час.	семестр №7
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	48,25	48,25
Аудиторная работа	48,25	48,25
в том числе:		
лекции (Л)	16	16
практические занятия (ПЗ)	16	16
лабораторные работы (ЛР)	16	16
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	59,75	59,75
Подготовка к контрольной работе (К)	10	10
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям)	40,75	40,75
Подготовка к зачету (контроль)	9	9
Вид промежуточного контроля:		Зачет

##### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

##### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	ПКР	
Раздел 1 «Основы теории автоматического управления»	32	8	6	6		12
Раздел 2 «Технические средства автоматизации»	28	4	6	4		14
Раздел 3 «Анализ систем автоматического управления»	38,75	4	4	6		24,75
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25				0,25	
Подготовка к зачету (контроль)	9					9
Всего за 7 семестр	108	16	16	16	16	59,75
Итого по дисциплине	108	16	16	16	16	59,75

	профессиональной деятельности.	в проведении экспертно-ментальных исследований процессов и испытаний в профессиональной деятельности.	исследовательских процессов в профессиональной деятельности под руководством специалиста более высокой квалификации.	в проведении экспертно-ментальных исследований процессов в профессиональной деятельности.	проведении экспертно-ментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности.
--	--------------------------------	---	--	---	---

### Раздел 1 «Основы теории автоматического управления»

#### Тема 1. Основные понятия и определения автоматизации

Предмет и задачи дисциплины. Краткий очерк развития автоматизации. Проблемы и перспективы автоматизации сельскохозяйственного производства. Основные понятия и определения автоматизации. Понятие обратной связи. Функциональные элементы и схемы. Алгоритмы функционирования САУ. Принципы управления. Примеры функциональных схем САУ с различными принципами управления, применяемых в с.х. производстве.

#### Тема 2. Классификация САУ

Замкнутые и разомкнутые САУ. Одноконтурные и многоконтурные системы. Стабилизирующие, следящие и программные САУ. Системы автоматического управления по отклонению, по возмущению и комбинированные. Локальные и многоуровневые САУ. Аналоговые и цифровые сигналы. Особенности цифрового управления процессами. Автоматизация управления типовыми объектами сельскохозяйственного производства. Управление процессами в реальном времени.

#### Тема 3. Математическое описание САУ

Статические и динамические характеристики. Уравнения динамики. Передаточные функции. Временные характеристики. Определение передаточной функции по экспериментальным кривым. Частотные характеристики. Их получение. Связь между различными характеристиками. Структурные схемы САУ. Правила их преобразования.

#### Тема 4. Типовые динамические звенья

Пропорциональные, аperiodические, колебательные, идеальные дифференцирующие и интегрирующие звенья, звенья транспортного запаздывания. Их динамические характеристики.

### Раздел 2 «Технические средства автоматизации»

#### Тема 5. Датчики. Характеристики датчиков и их структура

Функции и структура датчиков. Первичные измерительные преобразователи. Классификация ПИП.

#### Тема 6. Датчики параметров технологических процессов

Преобразователи температуры, влажности, уровня, давления, линейного и углового перемещения, состава и свойств материалов. Выбор датчиков. Задающие и сравнивающие устройства.

#### Тема 7. Устройства управления

Законы управления: непрерывные (П-, ПИ-, ПИД-законы), позиционные (2-х и 3-х позиционные) законы.

Регуляторы. Программируемые контроллеры. Устройства связи с объектом управления.

#### Тема 8. Исполнительные механизмы и регулирующие органы

Классификация исполнительных механизмов и регулирующих органов.

#### Тема 9. Логические системы автоматического управления

Алгебра логики. Логические элементы. Принципы построения ЛСАУ. Комбинационные и последовательностные системы.

### Раздел 3 «Анализ систем автоматического управления»

#### Тема 10. Устойчивость САУ

Понятие устойчивости САУ. Методы определения устойчивости. Компьютерное моделирование САУ. Алгебраические и частотные критерии устойчивости. Запасы устойчивости. Определение устойчивости САУ по критерию Гурвица, критерию Михайлова.

#### Тема 11. Качество САУ

Качество систем в установившемся и переходном режиме. Показатели качества процесса регулирования. Определение показателей качества. Влияние параметров звеньев системы на ее качество. Способы повышения качества процесса регулирования. Понятие статических и астатических систем.

### 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/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1.	Раздел 1. Основы теории автоматического управления				
	Тема 1. Основные понятия и определения автоматизации	Лекция №1 Основные понятия и определения автоматизации.	УК-1 (УК-1.3; УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2).		2
	Тема 2. Классификация САУ	Практическое занятие № 1. Функциональные элементы и схемы САУ.	УК-1 (УК-1.3; УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Устный опрос	2
	Тема 3. Математическое описание САУ	Лекция №2 Классификация САУ.	УК-1 (УК-1.3; УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2).		2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	Тема 3. Математическое описание САУ	Лекция №3. Математическое описание САУ	УК-1 (УК-1.3; УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2).		2
	Тема 4. Типовые динамические звенья (ТЗ)	Практическое занятие №2. Динамические характеристики звеньев САУ.	УК-1 (УК-1.3; УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Устный опрос	2
		Практическое занятие №2. Динамические характеристики звеньев САУ.	УК-1 (УК-1.3; УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2).	Устный опрос	2
		Лабораторная работа №1. Временные характеристики звеньев САУ.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2).	Защита лабораторной работы	4
		Лекция №4. Типовые динамические звенья (ТЗ)	УК-1 (УК-1.3; УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2).		2
		Практическое занятие №3. Динамические характеристики ТЗ.	УК-1 (УК-1.3; УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2).	Компьютерное тестирование	2
		Лабораторная работа №2. Временные и частотные характеристики типовых динамических звеньев САУ.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2).	Защита лабораторной работы	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
2.	Раздел 2. Технические средства автоматизации				
	Тема 5. Датчики. Характеристики датчиков и их структура	Лекция №5. Датчики и их структура	УК-1 (УК-1.3; УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2).		2
	Тема 6. Датчики параметров технологических процессов	Практическое занятие №4. Датчики параметров технологических процессов	УК-1 (УК-1.3; УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Устный опрос	2
	Тема 7. Устройства управления	Лабораторная работа №3. Регуляторы с непрерывными законами управления.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2).	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа №4. Регуляторы с позиционными законами управления.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2).	Защита лабораторной работы	2
	Тема 8. Исполнительные механизмы и регулируемые органы.	Лекция №6. Исполнительные механизмы и регулируемые органы.	УК-1 (УК-1.3; УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2).		2
	Тема 9. Логические системы автоматического управления.	Практическое занятие №5. Логические элементы в САУ. Принципы построения ЛСАУ. Комбинационные и последовательностные системы.	УК-1 (УК-1.3; УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Устный опрос	2



№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
			(ОПК-1.1, ОПК-1.2)		
		Лабораторная работа № 6 Определение качества работы САУ.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2).	Защита лабораторной работы	2

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения		
		№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Вид контрольного мероприятия
<b>Раздел 1. Основы теории автоматического управления</b>				
1.	Тема 1 Основные понятия и определения автоматизации.	Тема 1 Основные понятия и определения автоматизации.	Параметрическая модель объекта управления. УК-1 (УК-1.3; УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2).	
2.	Тема 2 Классификация САУ	Тема 2 Классификация САУ	Особенности цифрового управления процессами. УК-1 (УК-1.3; УК-1.4), 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 САУ	Тема 3 Математическое описание САУ	Система автоматического регулирования для рассматриваемого объекта автоматизации сельскохозяйственного производства. УК-1 (УК-1.3; УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2).	
4.	Тема 4 Типовые динамические звенья (ТЗ)	Тема 4 Типовые динамические звенья (ТЗ)	Динамические характеристики элементов САУ. УК-1 (УК-1.3; УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2).	
<b>Раздел 2. Технические средства автоматизации</b>				
6.	Тема 5 Датчики. Характеристики датчиков и их структура	Тема 5 Датчики. Характеристики датчиков и их структура	Структурные схемы датчиков. УК-1 (УК-1.3; УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2).	
7.	Тема 6 Датчики параметров технологических процессов	Тема 6 Датчики параметров технологических процессов	Датчики технологических параметров, элементы сравнения в САУ. УК-1 (УК-1.3; УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2).	
8.	Тема 7 Устройства управления.	Тема 7 Устройства управления.	Программируемые контроллеры. УК-1 (УК-1.3; УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2).	
9.	Тема 8 Исполнительные механизмы и регулирующие органы.	Тема 8 Исполнительные механизмы и регулирующие органы.	Принципы работы микроконтроллеров в системах управления. УК-1 (УК-1.3; УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2).	

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
2.	<b>Раздел 3. Анализ систем автоматического управления</b>				
	Тема 10. Устойчивость САУ.	Лекция №7 Устойчивость САУ	УК-1 (УК-1.3; УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2).	Устный опрос	2
		Практическое занятие №7 Критерия устойчивости САУ.	УК-1 (УК-1.3; УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2)	Устный опрос	2
		Лабораторная работа № 5 Определение устойчивости САУ.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2).	Защита лабораторной работы	4
	Тема 11. Качество САУ.	Лекция №8 Качество САУ.	УК-1 (УК-1.3; УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2).		2
		Практическое занятие №8 Показатели качества работы САУ.	УК-1 (УК-1.3; УК-1.4), ОПК-1	Устный опрос	2

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
10	Тема 9 Логические системы автоматического управления.	Преобразование логических схем автоматического управления. УК-1 (УК-1.3; УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2).
<b>Раздел 3. Анализ систем автоматического управления</b>		
11.	Тема 10 Устойчивость САУ.	Определение устойчивости САУ со звеньями транспортного запаздывания. УК-1 (УК-1.3; УК-1.4), ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2); ОПК-4 (ОПК-4.2); ОПК-5 (ОПК-5.1; ОПК-5.2).
12	Тема 11. Качество САУ.	Статистические и астатические САУ. УК-1 (УК-1.3; УК-1.4), 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 «Автоматизация технологических процессов» 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.
- Кроме этого, при проведении занятий предусмотрено использование современных методов обучения, указанных в таблице 6.

Таблица 6

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)	
		Используемые активные технологии	Используемые интерактивные технологии
1.	Основные понятия и определение автоматизации	Л	Информационно-коммутационная технология (мультимедиа-презентация)
2	Классификация САУ	Л	Информационно-коммутационная технология (мультимедиа-презентация)
3	Математическое описание САУ	Л	Информационно-коммутационная технология (мультимедиа-презентация)
4.	Типовые динамические звенья (ТЗ)	Л	Информационно-коммутационная технология (мультимедиа-презентация)
5.	Датчики и их структура	Л	Информационно-коммутационная технология (мультимедиа-презентация)
6.	Исполнительные механизмы и регулирующие органы.	Л	Информационно-коммутационная технология (мультимедиа-презентация)

### 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, защита лабораторных работ, выполнение тестов, выполнение контрольной работы.
- Промежуточный контроль** знаний: зачет.

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)	
		Используемые активные технологии	Используемые интерактивные технологии
7.	Устойчивость САУ.	Л	Информационно-коммутационная технология (мультимедиа-презентация)
8.	Качество САУ.	Л	Информационно-коммутационная технология (мультимедиа-презентация)
9.	Функциональные элементы и схемы САУ	ПЗ	Информационно-коммутационная технология
10.	Динамические характеристики звеньев САУ	ПЗ	Информационно-коммутационная технология
11.	Динамические характеристики (ТЗ)	ПЗ	Информационно-коммутационная технология
12.	Датчики параметров технологических процессов	ПЗ	Информационно-коммутационная технология
13.	Логические элементы в САУ. Принципы построения ЛСАУ. Комбинационные и последовательные системы.	ПЗ	Информационно-коммутационная технология
14.	Критерии устойчивости САУ.	ПЗ	Информационно-коммутационная технология
15.	Показатели качества работы САУ.	ПЗ	Информационно-коммутационная технология
16.	Временные характеристики звеньев САУ	ЛР	Информационно-коммутационная технология
17.	Временные и частотные характеристики типовых динамических звеньев САУ.	ЛР	Информационно-коммутационная технология
18.	Регуляторы с непрерывными законами управления	ЛР	Информационно-коммутационная технология
19.	Определение устойчивости САУ	ЛР	Информационно-коммутационная технология
20.	Определение качества работы САУ.	ЛР	Информационно-коммутационная технология

2. Пропорциональный регулятор перемещает регулируемый орган на величину  $W(p)$ :

- Пропорционально отклонению регулируемой величины  $y$  от заданного значения (от сигнала рассогласования).
- Пропорционально интегралу от сигнала рассогласования.
- Пропорционально сумме отклонения и скорости (дифференциала) отклонения регулируемой величины.
- Пропорционально сумме отклонения и интеграла от отклонения регулируемой величины  $y$ .
- Пропорционально отклонению, интегралу и скорости отклонения регулируемой величины.

3. Передаточная функция пропорционального (усилительного) звена имеет вид:

- $W(p) = K$ .
- $W(p) = K s$ .
- $W(p) = K / s$ .
- $W(p) = K T s / (1 + Ts)$ .
- $W(p) = K / (1 + Ts)$ .
- $W(p) = K / p (1 + Ts)$ .

4. Дифференциальное уравнение П-регулятора в операторной форме имеет вид:

а.  $x(p) = K_p y(p)$

б.  $x(p) = \frac{K_{pi}}{p} y(p)$

в.  $x(p) = K_p (1 + T_{dp}) y(p)$

г.  $x(p) = K_p (1 + \frac{T}{T_d p}) y(p)$

д.  $x(p) = K_p (1 + \frac{T}{T_d p} + T_{dp}) y(p)$

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

По разделу 1. Основы теории автоматического управления

Теме 1. Основные понятия и определения автоматики

Практическое занятие № 1. Функциональные элементы и схемы САУ.

Перечень вопросов для устного опроса

1. Разъясните понятие объекта управления, приведите пример.

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

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

По разделу 1. Основы теории автоматического управления

Теме 1. Основные понятия и определения автоматики

Лабораторная работа № 1 «Временные характеристики звеньев САУ»

Контрольные вопросы при защите лабораторной работы

- Каковы цели математического моделирования САУ?
- Как выбирают шаг интегрирования?
- Как вычисляют время интегрирования?
- Как осуществляется ввод параметров блоков структурной схемы?
- Как выбрать блок входных воздействий при моделировании САУ?
- Сколько блоков можно подключить к блоку регистрации данных?
- Назовите последовательность процедур и этапов при работе с ПК МВТУ.
- Каково назначение панели инструментов ПК МВТУ?
- Для чего предназначена ЛИНЕЙКА типовых блоков?
- Как рассчитать число точек выдачи данных при моделировании САУ в среде ПК МВТУ?

2) Для текущего контроля знаний обучающихся используется компьютерное тестирование по теме «Типовые динамические звенья (ТЗ)»

Пример тестового задания (закрытой формы):

По разделу 1. Основы теории автоматического управления

Теме 4. Типовые динамические звенья (ТЗ)

Практическое занятие №3. Динамические характеристики ТЗ.

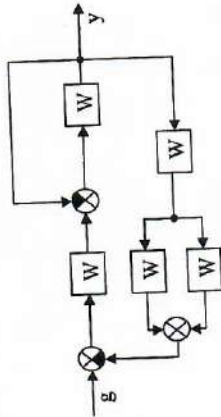
Необходимо выбрать правильный ответ:

1. Автоматическим регулятором называется:

- Устройство, воспринимающее разность между текущим и заданным значением регулируемой величины, преобразующее её в перемещение регулирующего органа в соответствии с заданным законом регулирования.
- Устройство, воспринимающее текущее значение регулируемой величины и преобразующее её в перемещение регулирующего органа в соответствии с требуемым законом регулирования.
- Устройство, воспринимающее заданное значение регулируемой величины и преобразующее её в перемещение регулирующего органа в соответствии с требуемым законом регулирования.
- Устройство, преобразующее в перемещение регулирующего органа исходное значение регулируемой величины в соответствии с требуемым законом регулирования.
- Устройство, измеряющее текущее значение регулируемой величины и вырабатывающее сигнал рассогласования между текущим и заданным значениями регулируемой величины.

2. Оценить устойчивость САУ по критерию Гурвица. В случае выявления неустойчивости, произвести коррекцию системы до достижения устойчивого состояния

3. Определить передаточную функцию по ошибке и рассчитать значения коэффициентов ошибки в установившемся режиме и по скорости.



$$64y_1 = 640x_1$$

$$5y_2 = 50x_2$$

$$3 \frac{d^2 y_3}{dt^2} + 6 \frac{dy_3}{dt} + y_3 = 18x_3$$

$$5 \frac{dy_4}{dt} + y_4 = 10x_4$$

$$0,1 \frac{dy_5}{dt} = 10x_5$$

**Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)**

1. Поясните содержание терминов «автоматика» и «автоматизация».
2. Какие цели преследует автоматизация?
3. Перечислите основные особенности автоматизации сельскохозяйственного производства.
4. Назовите источники экономической эффективности автоматизации.
5. Дайте определение системы автоматического управления, объекта управления и управляющего устройства.
6. В чем состоит отличие разомкнутой и замкнутой САУ?
7. Что изображается на принципиальных, функциональных и структурных схемах САУ?
8. В чем заключаются недостатки разомкнутых САУ?
9. Что представляют собой возмущающее, управляющее и задающее воздействия?

2. Дайте определение понятиям: регулируемая величина, регулирующее, задающее воздействие.

3. Приведите виды возмущающих воздействий в САУ.

4. Охарактеризуйте функции автоматического регулятора, исполнительного механизма, регулирующего органа.

5. Виды обратной связи, понятие.

6. Дайте определение функциональным схемам систем автоматического регулирования.

7. Охарактеризуйте стабилизирующую систему регулирования.

8. Раскройте понятия программной и следящей систем автоматического регулирования.

9. Приведите функциональную схему системы регулирования по возмущению.

10. Приведите функциональную схему системы регулирования по отклонению, объясните ее работу.

4) При изучении дисциплины «Автоматика» учебным планом предусмотрено выполнение контрольной работы.

Задачей контрольной работы является закрепление теоретических знаний по дисциплине, развитие навыков самостоятельной работы.

Для выполнения контрольной работы студенту следует изучить теоретический материал и с целью оценки степени усвоения выполнить указанные задания.

Контрольная работа – самостоятельная работа студента, основанная на изучении литературных и иных источниках информации по заданной теме.

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

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

В конце контрольной работы необходимо дать перечень использованной литературы.

Контрольная работа по дисциплине выполняется согласно индивидуальному заданию выданному преподавателем.

**Примерная тема контрольной работы:**  
«Исследование динамических свойств САУ»

**Вариант № 1**

1. По заданным уравнениям звеньев составить их передаточные функции по задающему воздействию.

42. На чем основан принцип действия жидкостного колокольного датчика давления?
43. Поясните принцип действия сильфонных датчиков давления жидкостей и газов.
44. Раскройте принцип действия радиоактивного датчика частоты вращения.
45. Охарактеризуйте основные логические операции.
46. Зачем нужны логические элементы?
47. Приведите пример составления бесконтактной логической схемы по известной контактной схеме.
48. Каким образом составляется бесконтактная логическая схема по заданному математическому алгоритму?

### 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.

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
«зачет»	Оценку «зачет» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без проблем; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
«незачет»	Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы. Оценку «незачет» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнены, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Основная литература

1. Борodin, И. Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления [Текст]: учебник для прикладного бакалавриата / И. Ф. Борodin, С. А. Андреев. – 2-е изд. испр. и доп. – М.: Юрайт, 2019. – 386 с.
  2. Востриков, А. С. Теория автоматического регулирования [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / А. С. Востриков, Г. А. Франузова. – Электрон. дан. col. – М.: Юрайт, 2021. – 279 с. – (Высшее образование). – Режим доступа: URL: <https://urail.ru/vcode/472193>
  3. Захаров, А. Г. Измерительная техника и элементы систем автоматизации [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Г. Захаров, А. Е. Медведев, А. В. Григорьев. – Кемерово: КузГТУ имени Т. Ф. Горбачева, Санкт-Петербург: Лань, 2017. – 126 с.
- Ссылка на полный текст: <https://e.lanbook.com/book/105394>

10. В чем заключаются принципы автоматического управления «по возмущению» и «по отклонению»?
11. Определите функциональную схему САУ.
12. Раскройте понятия звена САУ, линии связи и сумматора.
13. Дайте определения управляемой величины, возмущающего воздействия, управляющего воздействия, задающего воздействия и сигнала рассогласования.
14. Приведите пример функциональной схемы типовой САУ.
15. Дайте определение динамического звена САУ.
16. Как классифицируются динамические звенья?
17. Какие зависимости показывают динамические характеристики?
18. Каким образом осуществляется математическое описание динамических элементов?
19. В каких случаях можно пренебречь инерционностью звеньев и считать их статическими?
20. Определение общего вида и параметров передаточных функций динамических звеньев по результатам экспериментальных исследований.
21. Взаимосвязь дифференциальных уравнений, передаточных функций и частотных характеристик.
22. Физический смысл частотных характеристик.
23. Дайте определение годографа.
24. Что понимается под устойчивостью САУ?
25. Метод оценки устойчивых линейных систем А. М. Ляпунова
26. О чем свидетельствует наличие мнимых составляющих в составе корней характеристического уравнения?
27. Почему метод оценки устойчивости А. М. Ляпунова долгое время не нашел практического применения?
28. Приведите графики переходных процессов, иллюстрирующих устойчивость и неустойчивые САУ.
29. Какому необходимому условию должны удовлетворять характеристические уравнения устойчивых систем?
30. Сформулируйте критерий устойчивости Рауса.
31. Характеристики и классификация технических средств автоматизации.
32. Основные показатели надежности технических средств автоматизации.
33. Что понимается под датчиком автоматизации?
34. Какие требования предъявляются к датчикам автоматизации?
35. Чем отличаются генераторные датчики от параметрических?
36. Как определяется чувствительность датчиков?
37. В чем заключается главное отличие статической характеристики металлического датчика температуры от характеристики термистора?
38. Как устроен психрометрический датчик влажности воздуха?
39. В чем состоят недостатки поплавковых датчиков уровня?
40. Почему с помощью электродного датчика уровня невозможно измерить уровень зерна?
41. Как классифицируются датчики давления по роду измеряемой величины и по принципу действия?

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: Microsoft Office, AutoCad, Matlab, а также интернет-ресурсы:

1. <http://www.kodges.ru/> (тексты книг по электротехническим дисциплинам, в основном, в формате.pdf для бесплатного перекачивания) (открытый доступ).
  2. <http://www.electrolibrary.info> (электронная электротехническая библиотека) (открытый доступ).
  3. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/> (открытый доступ).
  4. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/> (открытый доступ).
  5. <http://www.rsl.ru> (официальный сайт Российской государственной библиотеки) (открытый доступ).
  6. <http://www.spsnb.ru/elbib.shtm> (электронная библиотека ЦНСХБ) (открытый доступ).
  7. Центральная научная библиотека им. Н.И. Железнова [www.library.nipsad.ru/](http://www.library.nipsad.ru/) (открытый доступ).
- Определяются преподавателем при организации самостоятельной работы студента в процессе решения конкретных задач.

### 9. Перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем

Перечень программного обеспечения					
№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Раздел 1. Основы теории автоматического управления	Microsoft Word Microsoft Excel  AutoCad  Power Point ПК МВГУ «Моделирование в технических устройствах» «Математическое моделирование САУ».	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм Система автоматизированного проектирования (САПР)  Презентация Расчетная  Контролирующая	Microsoft Microsoft  Autodesc  Microsoft Козлов О.С., МГТУ имени Баумана  Допцент Шелова Л.Н., кафедра АиРПП	2016 2016  2020  2016 2016  2010
2	Раздел 2. Техни-	Microsoft Word	Оформительская	Microsoft	2016

Таблица 8

### 7.2. Дополнительная литература

1. Автоматика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ф. Я. Изаков, В. М. Попов, С. А. Полова, Н. М. Рычкова. - Челябинск: ЮУрГПУ, Санкт-Петербург: Лань, 2010. - 186 с. Ссылка на полный текст: Режим доступа [https://e.lanbook.com/books/element.php?pl\\_cid=25&pr1\\_id=9535](https://e.lanbook.com/books/element.php?pl_cid=25&pr1_id=9535)
2. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления [Текст]: учебник / И.Ф.Бородин, С.А. Андреев. - М.: Колос, 2005. - 351 с.
3. Карташов, Б.А. Практикум по автоматике. Математическое моделирование систем автоматического регулирования [Текст] / Б. А. Карташов [и др.]. - М.: Колос, 2004. - 184 с. - (Учебники и учеб. пособия для высш. учеб. заведений).
4. Молоканова, Н.П. Автоматическое управление. Курс лекций с решением задач и лабораторных работ [Текст] / Н. П. Молоканова. - М.: ФОРУМ, 2014. - 224 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.



Занятия целесообразно проводить в интерактивной форме. Например, при проведении практических занятий первый час каждого занятия – в форме показа за 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 (в условиях отсутствия натуральных образцов устройств автоматики), рекомендуется проводить занятия в учебных лабораториях с активным использованием компьютеров, мультимедийного проектора и электронных учебных пособий.

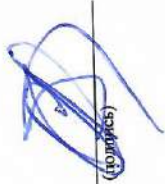
Выполнение расчетов, обработку результатов экспериментальных исследований с последующей их графической интерпретацией рекомендуется проводить на компьютере с помощью специализированных программ, в интерактивных программных средах.

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

Изучение курса 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 разработали:

Андреев С. А., к.т.н., доцент



(подпись)

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, проанализировать 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. Максимально использовать возможности производственной технологической (проектно-технологической) практики на предприятии для визуального изучения, имеющихся на предприятии автоматизированных систем управления технологиями процессами.

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

При самостоятельной работе следует рекомендовать студентам использовать электронные учебные пособия.

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

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 отработки лабораторных работ.

#### 12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.15 «Автоматика»  
ОПОП ВО по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленности Машины и аппараты перерабатывающих производств (квалификация выпускника – бакалавр)

Стушкиной Натальей Алексеевной, и.о. заведующего кафедрой электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко института механики и энергетики имени В.П. Горячкина ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доцентом, кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведено рецензирование рабочей программы дисциплины «Автоматика» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленности машины и аппараты перерабатывающих производств (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. Бородин (разработчик – Андреев Сергей Андреевич, доцент, кандидат 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, направленности Машины и аппараты перерабатывающих производств.

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 (6 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 «Электропривод» 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, участие в тестировании, выполнение контрольной работы, работа над аудиторными заданиями – практические занятия.), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, 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 – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 4 наименования, периодическими изданиями – 3 источника со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 7 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, направленности Машины и аппараты перерабатывающих производств (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Андреевым С.А., доцентом, кандидатом технических наук и Селезневой Д.М., соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Стушкина Н.А., и.о. заведующего кафедрой электроснабжения и электротехники имени И.А. Будзко института механики и энергетики имени В.П. Горячкина ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доцент, кандидат технических наук

  
(подпись)

« 31 » августа 2021 г.