

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра агроинженерии и электроэнергетики

УТВЕРЖДЕНА
решением учебно-методического
совета университета
(протокол №8 от 23 апреля 2025 г.)

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
Р.А. Чмир
«23» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ
В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ**

Направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия
Направленность (профиль) Электротехнологии и электрооборудование в сельском
хозяйстве
Квалификация: Магистр

1. Цели освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины: «Системы управления технологическими процессами в сельском хозяйстве» является формирование знаний и практических навыков по анализу, синтезу, выбору и использованию современных средств управления технологическими процессами в сельскохозяйственном производстве.

Задача изучения дисциплины: заключаются в изучении основ теории автоматического управления и регулирования технологических процессов, автоматизации различных видов сельскохозяйственных производств.

Профессиональная деятельность выпускников, освоивших программу магистратуры по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия направленность (профиль) электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве, соответствует следующим профессиональным стандартам:

- профессиональный стандарт 13.001 «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21.05.2014 № 340 н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 июня 2014г., регистрационный номер № 32609), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. № 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017г., регистрационный номер № 45230).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы управления технологическими процессами в сельском хозяйстве» представляет собой дисциплину вариативной части дисциплин (Б1.В.ДВ.01.01) и относится к профилю «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве».

Дисциплина «Системы управления технологическими процессами в сельском хозяйстве» базируется на курсе «Автоматика». Освоение данной дисциплины является также основой для последующего прохождения производственной практики, последующего выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен освоить следующие трудовые функции и трудовые действия:

- Организация эксплуатации сельскохозяйственной техники (В/02.6)
Трудовые действия:
 - приемка новой и отремонтированной сельскохозяйственной техники с оформлением соответствующих документов;
 - назначение ответственного лица и закрепление за ним сельскохозяйственной техники;
 - выдача производственных заданий персоналу по выполнению работ, связанных с подготовкой к работе, использованием по назначению, хранением, транспортированием, техническим обслуживанием, ремонтом сельскохозяйственной техники, и контроль их выполнения;
 - учет сельскохозяйственной техники, ее перемещения, объема выполняемых подчиненными работ, потребления материальных ресурсов, затрат на ремонт, техническое

обслуживание сельскохозяйственной техники и оформление соответствующих документов;

- анализ причин и продолжительности простоев сельскохозяйственной техники, связанных с ее техническим состоянием;

- подготовка отчетных, производственных документов, указаний, проектов приказов, распоряжений, договоров по вопросам, связанным с организацией эксплуатации;

- проведение инструктажа по охране труда;

- контроль соблюдения правил и норм охраны труда, требований пожарной и экологической безопасности, разработка и реализация мероприятий по предупреждению производственного травматизма;

- рассмотрение и подготовка предложений по списанию сельскохозяйственной техники, оформление и согласование соответствующих документов;

- подбор сторонних организаций и оформление с ними договоров для материально-технического обеспечения эксплуатации, диагностики неисправностей, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники.

- Организация работы по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники (В/03.6)

Трудовые действия:

- анализ эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники;

- рассмотрение предложений персонала по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники и подготовка заключений по ним;

- изучение передового опыта по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники;

- разработка предложений по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники и оценка рисков от их внедрения;

- предоставление на рассмотрение руководству предложений по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники;

- внесение корректировок в планы работы подразделения для внедрения предложений по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, согласованных с руководством организации;

- выдача производственных заданий персоналу по выполнению работ, связанных с повышением эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники, и контроль их выполнения.

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование компетенций:

УК-1 – способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

профессиональных компетенций:

ПК-1 – способен организовать на предприятиях агропромышленного комплекса (далее - АПК) высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства;

ПК-2 – способен использовать способы, методы и технические средства эксплуатации энергетических систем и установок в сельскохозяйственном производстве

Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
	низкий (допороговой, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
УК -1				
ИД-1ук-1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Не может анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Слабо анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Хорошо анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Отлично анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
ИД-2ук-1 - Определяет проблемы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Не может определять проблемы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устраниению	Слабо может определять проблемы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устраниению	Хорошо может определять проблемы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устраниению	Отлично может определять проблемы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устраниению
ИД-3 ук-1 - Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Не может критически оценивать надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Слабо может критически оценивать надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Хорошо может критически оценивать надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Отлично может критически оценивать надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников
ИД-4ук-1 Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Не может разрабатывать и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного	Слабо может разрабатывать и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного	Хорошо может разрабатывать и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного	Отлично может разрабатывать и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов

	арного подхода	арного подхода	междисципли нарного подх одов	
ИД-5ук-1 Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения задачи	Не может строить сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устраниния задачи	Слабо может строить сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устраниния задачи	Хорошо может строить сцены реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устраниния задачи	Отлично может строить сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устраниния задачи

ПК - 1

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные закономерности развития науки и техники, современные проблемы агротехники, проблемы создания технических средств для сельского хозяйства, энерго- и ресурсосбережения, эффективной эксплуатации машин и оборудования, применения информационных технологий; перспективные методы научных исследований в области создания и использования машин и оборудования в агропромышленном комплексе;
- общее устройство, условия применения на предприятиях АПК сложные технические системы для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, организацию производства на рассматриваемом в квалификационной работе предприятие;
- способы, методы и технические средства эксплуатации энергетических систем и установок в сельскохозяйственном производстве.

уметь:

- формировать и оптимизировать гибкие, адаптивные технологии производства сельскохозяйственной продукции с учетом экономических требований; проводить системный анализ объекта исследования; планировать многофакторный эксперимент; оценивать надежность технических систем;
- выбирать для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства машины и оборудование отвечающие требованиям ресурсосбережения, экологической безопасности;
- использовать способы, методы и технические средства эксплуатации энергетических систем и установок в сельскохозяйственном производстве.

владеть:

- современными методами проведения анализа и проектирования технических средств и технологий, приборами и измерительной аппаратурой; методами оценки эффективности инженерных решений;
- навыками выбора машин и оборудования для ресурсосберегающих технологий производства, хранения и переработки сельскохозяйственной продукции;
- навыками применения на практике способов, методов и технических средств эксплуатации энергетических систем и установок в сельскохозяйственном производстве.

3.1 Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций

Разделы, темы дисциплины	Компетенции			
	УК-1	ПК-1	ПК-2	Общее количество компетенций
Раздел 1. Информационные технологии (ИТ). Основные понятия и определения теории измерений	+	+	+	3
Раздел 2. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Математическое описание элементов и систем автоматического управления	+	+	+	3
Раздел 3. Типовые звенья и передаточные функции САР	-	-	+	1
Раздел 4. Устойчивость САР	-	-	+	1
Раздел 5. Основные законы регулирования. Объекты управления	-	-	+	1
Раздел 6. Средства автоматизации управления	+	+	+	3
Раздел 7. Вторичные приборы, исполнительные устройства и регуляторы. Современные системы управления производством	+	+	+	3
Раздел 8. Проектирование и чтение функциональных схем автоматизации	+	+	+	3

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц (180 акад. часа).

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды занятий	Количество часов		
	по очной форме обучения (1 семестр)	по очной форме обучения (2 семестр)	по заочной форме обучения (1 курс)
Общая трудоемкость дисциплины	72	108	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем	42	42	16
Аудиторные занятия, в т.ч.	42	42	16
Лекции	14	14	6
Практические занятия	28	28	10
Самостоятельная работа	30	30	155
Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	14	14	86
Выполнение индивидуальных заданий	8	8	37

Подготовка к тестированию	8	8	32
Контроль	-	36	9
Вид итогового контроля	Зачет	Экзамен	Экзамен

4.2 Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в часах			Формируемые компетенции
		очная форма обучения (1 семестр)	по очной форме обучения (2 семестр)	заочная форма обучения	
1	Информационные технологии (ИТ). Основные понятия и определения теории измерений	1	1	1	УК-1; ПК-1; ПК-2
2	Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Математическое описание элементов и систем автоматического управления	2	2	1	УК-1; ПК-1; ПК-2
3	Типовые звенья и передаточные функции САР	2	2	1	ПК-1
4	Устойчивость САР	1	1	1	ПК-1
5	Основные законы регулирования. Объекты управления	2	2	1	ПК-1
6	Средства автоматизации управления	3	3	1	УК-1; ПК-1; ПК-2
7	Вторичные приборы, исполнительные устройства и регуляторы. Современные системы управления производством	2	2	1	УК-1; ПК-1; ПК-2
8	Проектирование и чтение функциональных схем автоматизации	1	1	1	УК-1; ПК-1; ПК-2
Всего		14	14	8	

4.3. Практические занятия (семинары)

№	Наименование занятия	Объем в часах			Формируемые компетенции
		очная форма обучения (1 семестр)	очная форма обучения (2 семестр)	заочная форма обучения	
РАЗДЕЛ 5. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ. ОБЪЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ					
1	Исследование характеристик полупроводниковых диодов и устройств на их основе	2	2	0,5	ПК-1

2	Исследование характеристик биполярного транзистора	2	2	0,5	ПК-1
3	Исследование схем на основе операционного усилителя	2	2	1	ПК-1
РАЗДЕЛ 6. СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ					
4	Исследование цифровых систем	2	2	1	УК-1; ПК-1; ПК-2
5	Исследование характеристик аналоговых компараторов напряжения	2	2	0,5	УК-1; ПК-1; ПК-2
6	Расчет статических характеристик и параметров датчиков.	2	2	0,5	УК-1; ПК-1; ПК-2
РАЗДЕЛ 7. ВТОРИЧНЫЕ ПРИБОРЫ, ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА И РЕГУЛЯТОРЫ. СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ					
7	Датчики параметров технологического процесса	2	2	1	УК-1; ПК-1; ПК-2
8	Исполнительные устройства автоматики	3	3	1	УК-1; ПК-1; ПК-2
9	Составление технологических схем и операторных моделей процесса.	3	3	1	УК-1; ПК-1; ПК-2
10	Расчет габаритных размеров, тепловлажностного режима, вентиляционной системы и выбор холодильного оборудования хранилища.	4	4	1	УК-1; ПК-1; ПК-2
РАЗДЕЛ 8. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЧТЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СХЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ					
11	Подбор технологического оборудования, средств автоматизации и управления.	2	2	1	УК-1; ПК-1; ПК-2
12	Принципы построения функциональных схем АСУ ТП. Изображение технологического оборудования, коммуникаций, приборов и средств автоматизации.	2	2	1	УК-1; ПК-1; ПК-2
Всего		28	28	10	

4.4 Лабораторные работы

Не предусмотрены.

4.5 Самостоятельная работа обучающихся

Вид самостоятельной работы	Объем часов		
	очная форма обучения (1 семестр)	очная форма обучения (2 семестр)	заочная форма обучения
РАЗДЕЛ 1. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ (ИТ). ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕОРИИ ИЗМЕРЕНИЙ			
Проработка учебного материала по дисциплине	2	2	10
Выполнение индивидуальных заданий	1	1	5
Подготовка к тестированию	1	1	4
РАЗДЕЛ 2. АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ И СИСТЕМ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ			
Проработка учебного материала по дисциплине	2	2	11
Выполнение индивидуальных заданий	1	1	5
Подготовка к тестированию	1	1	4
РАЗДЕЛ 3. ТИПОВЫЕ ЗВЕНЬЯ И ПЕРЕДАТОЧНЫЕ ФУНКЦИИ САР			
Проработка учебного материала по дисциплине	2	2	10
Выполнение индивидуальных заданий	1	1	5
Подготовка к тестированию	1	1	4
РАЗДЕЛ 4. УСТОЙЧИВОСТЬ САР			
Проработка учебного материала по дисциплине	2	2	11
Выполнение индивидуальных заданий	1	1	5
Подготовка к тестированию	1	1	4
РАЗДЕЛ 5. ОСНОВНЫЕ ЗАКОНЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ. ОБЪЕКТЫ УПРАВЛЕНИЯ			
Проработка учебного материала по дисциплине	2	2	11
Выполнение индивидуальных заданий	1	1	5
Подготовка к тестированию	1	1	4
РАЗДЕЛ 6. СРЕДСТВА АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ			
Проработка учебного материала по дисциплине	2	2	11
Выполнение индивидуальных заданий	1	1	4
Подготовка к тестированию	1	1	4
РАЗДЕЛ 7. ВТОРИЧНЫЕ ПРИБОРЫ, ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ УСТРОЙСТВА И РЕГУЛЯТОРЫ. СОВРЕМЕННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВОМ			
Проработка учебного материала по дисциплине	1	1	11
Выполнение индивидуальных заданий	1	1	4
Подготовка к тестированию	1	1	4
РАЗДЕЛ 8. ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЧТЕНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СХЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ			

Проработка учебного материала по дисциплине	1	1	11
Выполнение индивидуальных заданий	1	1	4
Подготовка к тестированию	1	1	4
Итого	30	30	155

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине (модулю):

1. Гордеев, А.С. Основы автоматики. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2006. — 212 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/47169> — Загл. с экрана.

2. Рогов, В. А. Средства автоматизации и управления : учебник для академического бакалавриата / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 404 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03031-0. — Режим доступа: www.biblio-online.ru/book/26A697DC-E9B2-4B8D-B5EB-B343A404A37E

3. Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления: учебник для прикладного бакалавриата / И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 356 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-04655-7. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/20086D19-30F5-4863-857B-C8FD44207AFB.

4.6 Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

Целью контрольной работы является формирование теоретических и практических знаний по системам управления технологическими процессами в сельском хозяйстве. Каждый вариант контрольного задания содержит 5 вопросов-задач.

Текст контрольной работы можно отнести к текстовым документам. Согласно ГОСТ 2.105–95 «ЕСКД. Общие требования к текстовым документам» и ГОСТ 2.106–96 «ЕСКД. Текстовые документы» текстовые документы подразделяются на документы, содержащие в основном сплошной текст (технические описания, расчеты, пояснительные записки, инструкции и т.п.), и текст, разбитый на графы (спецификации, ведомости, таблицы и т.п.).

Если контрольная работа выполняется на компьютере, то текст излагают на одной стороне листа формата А4 с оставлением полей с левой стороны 30 мм, с правой 15 мм, сверху и снизу по 20 мм. Если выполняется от руки, то допускается написание работы в обычной тетради имеющую разбивку – клеточку.

Абзацы в тексте начинают отступом, равным 15-17 мм.

При оформлении контрольной работ с применением компьютерной техники набор текста можно осуществлять шрифтом «Times New Roman» размером 14 с интервалом 1,5.

Нумерация страниц должна быть сквозной: первой страницей является титульный лист, второй – содержание, третьей – ответы на вопросы. Номер страницы проставляют в правом верхнем углу. На странице 1 (титульный лист) номер не ставят

4.7 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Информационные технологии (ИТ)

1.2 Этапы развития информационных технологий

1.3 Классификацию развития ИТ

1.4 Информация

1.5 Хранение информации

1.6 Количество информации

Раздел 2. Основные понятия и определения теории измерений

2.1. Понятие о метрологии

2.2. Государственная система приборов

2.3. Контроль измерительных приборов

Раздел 3. Автоматизированные системы управления технологическими процессами

3.1. Теоретические основы построения АСУ ТП

3.1.1. Понятие автоматизированной системы

3.1.2 Основные понятия теории автоматического управления

3.1.3 Понятие обратной связи. Виды обратных связей

3.1.4 Основные принципы управления

3.2. Классификация систем автоматического управления

3.3. Типовые виды возмущающих воздействий

3.3.1 Единичная ступенчатая функция

3.3.2. Импульсное возмущающее воздействие

3.3.3. Гармонические возмущения

Раздел 4. Математическое описание элементов и систем автоматического управления

4.1. Статические характеристики

4.2. Динамические характеристики

4.3. Дифференциальные уравнения

4.3.1. Линеаризация дифференциальных уравнений

4.3.2. Пример линеаризации нелинейного ДУ

4.3.3. Преобразования Лапласа

4.3.4. Пример решения ДУ с использованием преобразований Лапласа

4.4. Передаточные функции

4.5. Частотные характеристики

4.5.1 Пример построения частотных характеристик

4.5.2. Логарифмические частотные характеристики

Раздел 5. Типовые звенья и передаточные функции САР

5.1. Типовые звенья САР

5.1.1. Усилительное звено

5.1.2. Интегрирующее звено

5.1.3. Дифференцирующее звено

5.1.4. Форсирующее звено

5.1.5. Апериодическое (инерционное) звено

5.1.6. Колебательное звено

5.1.7. Звено запаздывания

5.2. Соединения звеньев

5.2.1. Последовательное соединение

5.2.2 Параллельное соединение

5.2.3. Соединение с обратной связью

5.3. Передаточные функции САР

Раздел 6. Устойчивость САР

6.1. Корневой критерий

6.2. Критерий Гурвица

6.3. Критерий Михайлова

6.4. Критерий Найквиста

6.5. Показатели качества САР

6.5.1. Прямые показатели качества

6.5.2. Корневые показатели качества

6.5.3. Частотные показатели качества

6.5.4. Интегральные показатели качества

Раздел 7. Основные законы регулирования

7.1. Пропорциональное регулирование

7.2. Интегральное регулирование

7.3. Дифференциальное регулирование

7.4. Изодромное регулирование

7.5 Регулирование с использованием D - закона

7.6. Алгоритмы цифровых систем регулирования

7.7. Определение оптимальных настроек регуляторов

Раздел 8. Объекты управления

8.1. Математические модели объектов управления

8.2 Аналитический метод получения математического описания объекта управления

Раздел 9. Средства автоматизации управления

9.1. Первичные преобразователи

9.1.1. Методы и приборы для измерения температуры

9.1.2. Термометры расширения

9.2. Методы измерения термометров сопротивления

9.2.1. Уравновешенные мосты

9.2.2. Логометры

9.2.3. Электрические термометры

9.3. Методы и приборы для измерения давления и разряжения.

9.3.1. Жидкостные манометры

9.3.2. Деформационные приборы

9.3.3. Грузопоршневые манометры

9.3.4. Электрические манометры

9.3.5. Методы и приборы для измерения расхода жидких и газообразных сред

9.3.6. Методы и приборы для измерения количества вещества

9.3.7. Методы и приборы для измерения уровня

9.3.8. Методы измерения влажности

9.3.9. Измерение химического состава жидкости и газа

9.3.10. Газоанализаторы

9.3.11. Измерение плотности жидкости и газа

9.3.12. Измерение вязкости

Раздел 10. Вторичные приборы , исполнительные устройства и регуляторы

10.1. Вторичные приборы

10.2. Автоматические регуляторы

10.3. Исполнительные устройства

10.3.1. Исполнительные устройства насосного типа

10.3.2. Исполнительные устройства реологического типа

10.3.3. Исполнительные устройства дроссельного типа

10.4. Исполнительные механизмы

Раздел 11. Современные системы управления производством

11.1. Структура АСУ ТП

11.2. Устройства связи с объектом

11.3. Аппаратная и программная платформа контроллеров

11.3.1. Операционная система РС-контроллеров

11.3.2. Средства технологического программирования контроллеров

11.3.3. Пример реализации контроллера CS104 фирмы Steinhoff

11.3.4. Решение задач АСУТП на базе оборудования фирмы Siemens

Раздел 12. Проектирование и чтение функциональных схем автоматизации

- 12.1. Общие принципы построения функциональных схем АСУТП
- 12.2. Изображение технологического оборудования и коммуникаций
- 12.3. Изображение приборов и средств автоматизации
- 12.4. Буквенные условные обозначения приборов и средств автоматизации
- 12.5. Позиционное обозначение приборов и средств автоматизации
- 12.6. Изображение линий связи
- 12.7. Графическое изображение щитов, пультов и ЭВМ
- 12.8. Примеры проектирования функциональных схем

5. Образовательные технологии

В ходе реализации данной образовательной программы используются инновационные образовательные технологии составляющие определенную дидактическую систему, направленную на формирование объективной оценки опасных событий и обеспечивающие образовательные потребности каждого учащегося в соответствии с его индивидуальными особенностями.

Для этого используются как традиционные, так и интерактивные методы обучения на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского и квазипрофессионального обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной деятельности и мультимедийных учебных материалов.

Вид учебных занятий	Образовательные технологии
Лекции	визуальная демонстрация материала - презентация с использованием средств мультимедиа, и с последующим обсуждением материала
Практические занятия	проведение расчетов и решение задач направленных на формирование конкретных представлений о порядке организации систем управления технологическими процессами в сельском хозяйстве
Самостоятельная работа	Использование как традиционных форм обучения, так и подготовка реферативных работ

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Системы управления технологическими процессами в сельском хозяйстве»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Раздел 1. Информационные технологии (ИТ). Основные понятия и определения теории измерений	УК-1; ПК-1; ПК-2	Тест	22
2	Раздел 2. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Математическое описание элементов и систем автоматического управления	УК-1; ПК-1; ПК-2	Тест	22

3	Раздел 3. Типовые звенья и передаточные функции САР	ПК-1	Тест	22
4	Раздел 4. Устойчивость САР	ПК-1	Тест	24
5	Раздел 5. Основные законы регулирования. Объекты управления	ПК-1	Тест	26
6	Раздел 6. Средства автоматизации управления	УК-1; ПК-1; ПК-2	Тест	28
7	Раздел 7. Вторичные приборы, исполнительные устройства и регуляторы. Современные системы управления производством	УК-1; ПК-1; ПК-2	Тест	30
8	Раздел 8. Проектирование и чтение функциональных схем автоматизации	УК-1; ПК-1; ПК-2	Тест	30

6.2 Перечень вопросов для экзамена

1. Что называется системой? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
2. Что понимается под простой или сложной системами? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
3. Что понимается под локальной системой? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
4. Что такое технологический процесс, и какие величины его определяют? (УК-1; УК-2; ПК-1; ПК-2)
5. В чем заключается задача управления? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
6. Что такое объект управления? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
7. Что понимают под управлением и регулированием? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
8. Что такое автоматическая и автоматизированная системы? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
9. Какой вид имеет типовая структурная схема одноконтурной АСР? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
10. Что такое обратная связь, и какие виды обратной связи существуют? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
11. Что такое жёсткая обратная связь? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
12. Что такое гибкая обратная связь? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
13. На какие группы делятся системы по принципу регулирования? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
14. В чем заключается принцип действия «разомкнутого управления» (УК-1; ПК-1; ПК-2)
15. В чем заключается принцип действия систем автоматического регулирования «по отключению»? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
16. В чем заключается принцип действия систем автоматического регулирования «по возмущению»? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
17. Как работают системы «по комбинированному принципу»? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
18. Для чего предназначены системы стабилизации? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
19. Для чего предназначены системы программного управления(УК-1; ПК-1; ПК-2)
20. Для чего предназначены следящие системы? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
21. Как классифицируются системы в зависимости от характера регулирующих воздействий? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
22. На какие подсистемы подразделяются САР в зависимости от характера используемых для управления сигналов? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
23. На какие подсистемы подразделяются САР в зависимости от вида энергии? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
24. Какие САУ называются статическими и астатическими? (УК-1; ПК-1; ПК-2)

25. Какие возмущающие воздействия относятся к типовым? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
26. Что такое единичное ступенчатое воздействие? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
27. Что такое импульсное возмущающее воздействие? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
28. Что такое гармоническое возмущающее воздействие? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
29. Какие математические методы используются для описания свойств систем управления? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
30. Что такое установившийся режим? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
31. Какие характеристики относятся к статическим? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
32. Что называется переходным процессом? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
33. На какие типы подразделяются динамические характеристики в зависимости от вида входного возмущающего воздействия? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
34. Какая связь существует между импульсной и переходной функциями? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
35. Каким образом осуществляется линеаризация дифференциальных уравнений описывающих САУ? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
36. Что такое преобразование Лапласа? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
37. Что представляет собой передаточная функция системы? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
38. Какие частотные характеристики используются при описании АСР? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
39. Как можно построить частотные характеристики АСР? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
40. Что такое логарифмические частотные характеристики? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
41. Что называется звеном системы? (ПК-1)
42. Какие звенья САР относятся к типовым? (ПК-1)
43. Какие способы соединения звеньев используются в САР? (ПК-1)
44. Чему равны эквивалентные передаточные функции по управлению, по возмущению, по ошибке и разомкнутой САР? (ПК-1)
45. Как определить параметры передаточной функции объекта по переходной кривой? (ПК-1)
46. Какая система называется устойчивой? (ПК-1)
47. В чем заключается определение устойчивости системы по Ляпунову? (ПК-1)
48. В чем заключается корневой критерий устойчивости? (ПК-1)
49. Как определяется устойчивость по критерию Гурвица? (ПК-1)
50. Как определяется устойчивость по критерию Михайлова? (ПК-1)
51. Как определяется устойчивость по критерию Найквиста? (ПК-1)
52. Какие существуют прямые показатели качества АСР? (ПК-1)
53. Что такое корневые показатели качества АСР? (ПК-1)
54. Что такое частотные показатели качества АСР? (ПК-1)
55. Какие интегральные показатели качества используются при описании АСР? (ПК-1)
56. Что такое закон регулирования? (ПК-1)
57. В заключаются двухпозиционный и трехпозиционный нелинейные законы регулирования? (ПК-1)
58. Какие законы регулирования относятся к линейным? (ПК-1)
59. Что такое изодромный регулятор? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
60. Что такое алгоритм цифровых систем регулирования? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
61. Что такое оптимальные настройки регуляторов? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
62. Как классифицируются объекты управления? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
63. Какие свойства характеризуют объекты управления? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
64. Какие методы математического описания объектов используются в теории управления? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
65. В чем заключается аналитический метод получения математического описания объекта управления? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
66. Что называется метрологией? (УК-1; ПК-1; ПК-2)

67. Что значит измерить какую либо величину? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
68. Что такое мера и измерительный прибор? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
69. Какие различают виды измерений? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
70. Что такое прямые измерения, и какими методами они осуществляются? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
71. Чем вызваны погрешности и как они определяются? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
72. Что такое класс точности прибора? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
73. Как делятся приборы по назначению? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
74. Что такое поверка и градуировка прибора? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
75. Что является характерной особенностью государственной системой приборов? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
76. Какие существуют стандарты унифицированных сигналов? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
77. Что такое первичный преобразователь? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
78. Что такое температура и температурная шкала? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
79. Какие существуют методы измерения температуры? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
80. В чем заключается принцип действия жидкостных термометров расширения? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
81. На чем основан принцип действия дилатометрических и биметаллических термометров? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
82. В чем заключается принцип действия манометрических термометров? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
83. Что такое термометр сопротивления? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
84. В чем заключается принцип действия лабораторного уравновешенного моста? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
85. Что такое двухпроводная схема подключения автоматического уравновешенного моста? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
86. В чем отличие трехпроводной схемы подключения автоматического уравновешенного моста? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
87. Что такое логометр? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
88. Что такое термоэлектрический преобразователь? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
89. Какие существуют виды термопар? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
90. Что такое пирометрический милливольтметр? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
91. Что такое потенциометр? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
92. Принцип действия автоматического потенциометра? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
93. Что такое пирометр излучения? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
94. Что такое монохроматический пирометр? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
95. Что такое радиационный пирометр? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
96. Что такое пирометр спектрального отношения? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
97. Что такое давление? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
98. Какие существуют единицы измерения давления? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
99. Что такое избыточное давление и вакуум? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
100. Как классифицируются приборы для измерения давления по принципу действия? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
101. Как классифицируются приборы для измерения давления по роду измеряемой величины? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
102. Как работают жидкостные манометры? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
103. На чем основан принцип действия деформационных манометров? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
104. Принцип действия манометра с трубчатой пружиной? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
105. Что такое грузопоршневые манометры? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
106. На чем основан принцип действия электрических манометров? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
107. Для чего предназначен преобразователь давления «Сапфир»? (УК-1; ПК-1; ПК-2)

108. Что такое расход вещества? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
109. Как классифицируются расходомеры в зависимости от метода измерения? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
110. В чем заключается измерение расхода методом постоянного перепада давлений? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
111. В чем заключается измерение расхода методом переменного перепада давлений? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
112. Что такое расходомеры переменного уровня? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
113. Что такое расходомеры скоростного напора? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
114. Что такое индукционные расходомеры? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
115. Что такое калориметрические расходомеры? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
116. Что такое ультразвуковые расходомеры? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
117. Что понимают под количеством вещества? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
118. На чем основан принцип действия объемных счетчиков? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
119. На чем основан принцип действия скоростных счетчиков? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
120. Что понимается под измерением уровня? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
121. Какие существуют виды уровнемеров? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
122. Зачем нужны указательные стекла? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
123. В чем заключается поплавковый метод измерения уровня? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
124. Что такое буйковые уровнемеры? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
125. Что такое гидростатические уровнемеры? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
126. Что такое емкостной уровнемер? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
127. Что такое омический уровнемер? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
128. На чем основан принцип действия ультразвукового уровнемера?
129. На чем основан принцип действия акустического уровнемера? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
130. Что такое радиоизотопные уровнемеры? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
131. Что понимают под влажностью? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
132. Какие существуют методы измерения влажности газов? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
133. Что такое психрометр? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
134. Какие существуют методы измерения влажности сыпучих материалов? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
135. В чем заключается диэлькометрический метод измерения влажности? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
136. Что понимают под анализом состава вещества? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
137. Какие приборы называют концентратомерами? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
138. Какие существуют методы определения состава вещества? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
139. Что такое число pH? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
140. Как можно измерить pH раствора? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
141. Что такое газоанализатор? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
142. Как делятся автоматические газоанализаторы по принципу действия? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
143. Что такое термохимические газоанализаторы? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
144. Что такое фотоколориметрические газоанализаторы? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
145. Что такое термокондуктометрические газоанализаторы? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
146. Что такое Фурье-спектрометры? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
147. Что называется плотностью? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
148. Какие существуют виды плотномеров? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
149. На чем основан принцип действия поплавковых плотномеров? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
150. На чем основан принцип действия весовых плотномеров? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
151. На чем основан принцип действия гидростатических плотномеров? (УК-1; ПК-1; ПК-2)

152. На чем основан принцип действия вибрационных плотномеров? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
153. На чем основан принцип действия радиоизотопных плотномеров? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
154. Что такое вязкость? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
155. Что такое кинематическая вязкость? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
156. Что такое динамическая вязкость? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
157. Как понять ньютоновская и неニュ顿новская жидкости? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
158. Какие различают вискозиметры в зависимости от метода измерения? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
159. На чем основан капиллярный метод вискозиметрии? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
160. На чем основан метод падающего шарика вискозиметрии? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
161. Что такое вискозиметр Гепплера? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
162. На чем основан ротационный метод вискозиметрии? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
163. На чем основан ультразвуковой метод вискозиметрии? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
164. На чем основан вибрационный метод вискозиметрии? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
165. Что такое вторичный прибор? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
166. Какие существуют модификации вторичных приборов? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
167. Приборы серии ДИСК-950(УК-1; ПК-1; ПК-2)
168. Что такое автоматический регулятор? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
169. Что такое регулятор прямого действия? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
170. Что такое регулятор непрямого действия? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
171. Что называется исполнительным устройством? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
172. Что такое исполнительное устройство насосного типа? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
173. Что такое исполнительное устройство реологического типа? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
174. Что такое исполнительное устройство дроссельного типа? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
175. Что такое исполнительный механизм? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
176. Структура АСУ ТП. (УК-1; ПК-1; ПК-2)
177. Для чего предназначен нижний уровень структуры АСУ ТП? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
178. Какие функции среднего уровня структуры АСУ ТП? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
179. Что такое автоматизированное рабочее место? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
180. Что такое уровень управления производством? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
181. Что такое устройства связи с объектом? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
182. Какие функции возложены на устройства связи с объектом? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
183. Что такое контроллер? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
184. Что такое операционная система контроллеров? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
185. Что такое функциональная схема? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
186. Способы выполнения функциональных схем? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
187. Как на функциональных схемах изображается технологическое оборудование и коммуникации? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
188. Как на функциональных схемах изображаются приборы и средства автоматизации? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
189. Как расшифровываются буквенные обозначения измеряемой величины прибора? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
190. Как может быть уточнена измеряемая величина в буквенном обозначении прибора? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
191. Как обозначаются функции прибора на функциональных схемах? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
192. Что такое позиционное обозначение на функциональных схемах? (УК-1; ПК-1; ПК-2)
193. Как на функциональных схемах изображаются линии связи? (УК-1; ПК-1; ПК-2)

194. Как на функциональных схемах изображаются щиты, пульты и ЭВМ? (УК-1; ПК-1; ПК-2)

6.2 Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично»	полное <i>знание</i> учебного материала с раскрытием сущности и области применения основных положений <i>умение</i> проводить обоснование основных положений, критически их анализировать творческое <i>владение</i> методами практического применения всех положений дисциплины На этом уровне обучающийся способен творчески применять информацию для решения нестандартных задач	тестовые задания (30-40 баллов); вопросы к экзамену, (38-50 баллов); задания к ЛР (5-10 баллов)
Базовый (50 -74 балла) – «хорошо»	<i>знание</i> основных положений учебного материала с раскрытием их сущности <i>умение</i> проводить обоснование основных положений <i>владение</i> методами практического применения основных положений дисциплины На этом уровне обучающийся способен комбинировать известную информацию и применять ее для решения большинства задач	тестовые задания (20-29 баллов); задания к ЛР (5-6 баллов); вопросы к экзамену (25-37 баллов)
Пороговый (35 - 49 баллов) – «удовлетворительно»	поверхностное <i>знание</i> основных положений учебного материала <i>умение</i> проводить обоснование основных положений с использование справочной литературы <i>владение</i> методами практического применения типовых положений дисциплины На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить информацию и применять ее для решения типовых задач	тестовые задания (14-19 баллов); задания к ЛР (3-4 балла); вопросы к экзамену (18-24 балла)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «неудовлетворительно»	<i>незнание</i> основных положений учебного материала <i>неумение</i> проводить обоснование основных положений, даже с использование справочной литературы <i>невладение</i> методами практического применения основных положений На этом уровне обучающийся не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять полученную информацию	тестовые задания (0-13 баллов); задания к ЛР (0-2 балла); вопросы к экзамену (0-17 баллов)

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

(модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Бородин, И. Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления : учебник для прикладного бакалавриата / И. Ф. Бородин, С. А. Андреев. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 356 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-04655-7. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/20086D19-30F5-4863-857B-C8FD44207AFB.

7.2.Дополнительная учебная литература

- 1.Рогов, В. А. Средства автоматизации и управления : учебник для академического бакалавриата / В. А. Рогов, А. Д. Чудаков. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 404 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03031-0. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/26A697DC-E9B2-4B8D-B5EB-B343A404A37E

7.3.Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научно-электронная библиотека - <http://elibrary.ru>
2. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы
- 3.Интегрированный пакет MS Office в составе:
- 4.Текстовый редактор MS Word,
- 5.Электронные таблицы Excel;
- 6.Компас-3D v 10,
- 7.MathCAD.
8. Electronics Workbench – моделирование электротехнических устройств

7.4 Методические указания по освоению дисциплины

1. Практикум по автоматике. Математическое моделирование систем автоматического регулирования/ под ред. Б.А. Карташова. – М.: КолосС, 2004. – 184 с.
2. Д.И. Панфилов Электроника и электротехника в экспериментах, Том 2, Практикум по Electronics Workbench, «Додека», М.2000.

7.5 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться,

оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.5.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека))
2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 04-УТ/2024)
3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)
4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)
5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.02.2024 № 101/НЭБ/4712-п)
7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскопечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

7.5.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 28.02.2025 № 12413 /13900/ЭС).
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 28.02.2025 № 194-01/2025).

7.5.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 05.09.2024 № 512/2024)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - [https://elibrary.ru/](https://elibrary.ru)
3. Портал открытых данных Российской Федерации - [https://data.gov.ru/](https://data.gov.ru)
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

7.5.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)

			распространяемое	и БД (при наличии)	
	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софтекс» от 09.12.2024 № б/н, срок действия: с 09.12.2024 по 09.12.2025
	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 03641000008190000 12 срок действия: бессрочно
	Офисный пакет «P7-Офис» (десктопная версия)	АО «P7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софтекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бессрочно
	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софтекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бессрочно
	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.us.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
	Foxit Reader - просмотр	Foxit Corporation	Свободно распространяем	-	-

	документов PDF, DjVU		ое		
--	-------------------------	--	----	--	--

7.5.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. http://www.alleng.ru/ Сайт «Всем кто учится». Электронные учебники
3. http://eor-np.ru/ Основной сайт по Электронным образовательным ресурсам
4. http://window.edu.ru/library?p_rubr=2.1 Единое окно доступа к образовательным ресурсам
5. http://ru.wikipedia.org/wiki/Наука
6. http://www.methodolog.ru/ – Методология
7. http://www.anovikov.ru/news.htm – Сайт академика Новикова А.М.
8. http://ru.wikipedia.org/wiki/Научный_метод
9. http://idschool225.narod.ru/metod.htm – Научные методы исследования
10. http://ctl.tpu.ru/files/metodup.pdf – Методы научного исследования
11. http://lib.uni-dubna.ru/biblweb/recomends/recomends_dis_oforml.asp – Библиотечный комплекс

7.5.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Miro: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard https://sboard.online
4. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
5. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
6. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
7. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello
<http://www.trello.com>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и	1. ВАФ-А Вольтамперфазометр с двумя клещами (инв. №2101045320) 2. Влагомер для почвы 46908 (инв. №2101045233) 3. Дальномер проф.BOSCH (инв. №2101045234) 4. Карманный компьютер (инв. №2101042441) 5. Контроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (TPM-32-Щ4,01) (инв. №2101045327)	1. Microsoft Windows, Office Professional Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно. 2. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint

индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/417)	<p>6. Микропроцессор (инв. №2101042412) 7. Микроскоп (инв. №2101065254) 8. Плоттер HP (инв. №2101045096) 9. Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045330) 10. Прибор энергетика многофункциональный ПЭМ-02И с архивированием данных (3шт.) (инв. №2101045331) 11. Разработка-программы (инв.№2101062153) 12. Проектор Epson EB-S 72 (инв №2101045098) 13. Котроллер для систем отопления и горячего водоснабжения (ТРМ-32-Щ4,01) (инв.№2101045327) 14. MPI-508 Измеритель параметров электробезопасности электроустановок. Прибор аналого-цифровой (инв.№2101045319) 15. Принтер (инв. №2101042423) 16. Холодильник "Samsung"SG 06 DCGWHN (инв.№210105328) 17. Цифровой аппарат Olimpus E-450 (инв.№2101065306) 18. Экран на штативе Projecta (инв.№2101065233) 19. Компьютер торнадо Cope-2 (инв.№1101044319, 110104318, 110104317, 1101043116, 110104315, 110104314, 110104313, 110104312) 20. Ноутбук NB (инв.№1101043285) 21. Ноутбук Acer eME732G-373 G32 Mnkk Ci3 370M/3G/320/512 Mb Rad HD5470/DVDRWWF/Cam (инв.№1101047359) 22. Ноутбук Sam sung NP-RV408-A01 T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W7 HB/14HD LED (инв.№1101047357) 23. Концентратор (инв.№1101060926) 24. Спутниковая навигация Desay (инв.№110104311, 110104310, 110104309, 110104308, 110104307) 25. Ноутбук Sam sung NP-RV408-A01 T3500/2G/250G/iGMA/DVDRW/WiFi/W7 HB/14HD LED (инв.№110107356, 110107355, 110107354, 110107353, 110107352, 110107351, 110107350) 26. Конвектор "Edisson" S05 UB (инв. № 00000000012277)</p>	<p>Security для бизнеса Сублицензионный договор с ООО «Софтекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024 3. Офисный пакет «P7-Офис» (десктопная версия) Контракт с ООО «Софтекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно 4. Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.s.ru) Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025</p>
---	---	---

	<p>27. Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (горячей) (инв. № 000000000012009, 000000000012010)</p> <p>28. Счетчик воды МЕТЕР СВ-15 (холодной) (инв. № 000000000012007, 000000000012008)</p> <p>29. Увлажнитель воздуха "Polaris" PUH 1545 белый/синий 30W ультразвук (инв. № 000000000012280)</p> <p>30. ЭИ 5001 Фазоуказатель (инв. № 000000000011983)</p> <p>31. Бокорезы (инв. № 000000000015361)</p> <p>32. Перометр РТ-8811 (инв. № 000000000017574)</p> <p>33. Понетциометр (инв. № 000000000017567)</p> <p>34. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.</p> <p>Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лаборатория элетротехники и электроники) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/415)	<p>1. Генератор выс.частоты (инв. №1101044303)</p> <p>2. Генератор сигнала (инв. №1101044304)</p> <p>3. Лабораторный стенд(инв.№1101044215, 1101044214, 1101044213, 1101044212, 1101044211, 1101044210, 1101044209, 1101044208)</p> <p>4. Лазерный излучатель ЛПУ-101 (инв. №1101060921)</p> <p>5. Манипулятор МП-9 (инв. №1101044171)</p> <p>6. Ноутбук Acer eME732G-373 G32 Mnkk Ci3 370M/3G/320/512 Mb Rad HD5470/DVDRWWF/Cam (инв. №1101047358)</p> <p>7. Осцилограф С-1-112 (инв. №1101044301)</p> <p>8. Осцилограф С-1-73 (инв. №1101044302)</p> <p>9. Внешний экран ,в комплекте с ПО Hot Find-L (инв. №2101045105)</p> <p>10. Компьютер Пентиум-3 (инв. №1101042563)</p> <p>11. Компьютер Р-4 (инв. №1101041463)</p> <p>12. Компьютер С-500 (инв. №2101041452)</p> <p>13. Объектив 24 L ST стандартный (инв. №2101045104)</p> <p>14. Ноутбук ASUS (инв. №2101045095)</p> <p>15. Тепловизор с видеокамерой ,без внешнего экрана HotFind (инв.</p>

	<p>№2101045106) 16. Мегометр (инв. №2101062193)</p>	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лаборатория электрических машин и электропривода) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/409)	<p>1. Лабораторный стенд (инв. № 2101042429) 2. Тахометр ТЭ-204 (инв. №2101042417) 3. Автотрансформатор TDGС2-2кВт (ЛАТР) (инв. №2101045235) 4. Стенд лабораторный(инв.№2101042437, 2101042435, 2101042434, 2101042433, 2101042431, 2101044207) 5. Стенд "Сварочный трансформатор" (инв. №2101042425) 6. Стенд на базе процессора (инв. №2101063178) 7. Стенд № 63 для лабораторных работ (инв. №2101063138) 8. Стенд № 64 для лабораторных работ (инв. №2101063139) 9. Стенд № 171 для лабораторных работ (инв. №2101063136) 10. Стенд № 172 для лабораторных работ (инв. №2101063137)</p>	
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лаборатория автоматизации автоматических процессов) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/412)	<p>1. Стенд лабораторный (инв. №2101063126, 2101063125, 2101063124, 2101063123, 2101063122, 2101063121) 2. Прибор Р-377 (инв. №1101040028)</p>	
Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д.101 - 4/10)	<p>1. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Acer (инв. № 2101045116, 2101045113) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.</p>	

Программа разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (уровень магистратуры).

Автор: доцент кафедры «Агроинженерии и электроэнергетики», к.т.н. Д.В. Гурьянов

Автор: ст. преподаватель «Агроинженерии и электроэнергетики» Вылгин А.В.

Рецензент: доцент кафедры, к.т.н. «Стандартизации, метрологии и технического сервиса» Кузнецов П.Н.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 7 от «7» апреля 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 13 апреля 2020 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета, протокол № 8 от 23 апреля 2020 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и энергетики, протокол № 8 от 1 апреля 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 5 апреля 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 8 от 11 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 9 от 6 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 2023 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 10 от 13 мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 20 мая 2024 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 мая 2024 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры агроинженерии и электроэнергетики, протокол № 8 от 7 апреля 2025 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 8 от 14 апреля 2025 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2025 г.

Оригинал документа хранится на кафедре агроинженерии и электроэнергетики.