

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Парлюк Екатерина Петровна

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

Дата подписания: 21.08.2023 14:45:34

Уникальный программный ключ:

7823a3d3181287ca51a86a4c69d33e1779345d45



УТВЕРЖДАЮ:

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

Е.П. Парлюк

2023 г.

## Лист актуализации рабочей программы дисциплины

### Б1.В.01.02 «Проектирование систем автоматики»

для подготовки бакалавров

Направление 35.03.06 Агроинженерия

Направленности: Автоматизация и роботизация технологических процессов

Форма обучения: очная.

Год начала подготовки: 2022

Курс 4

Семестр 8

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2023 г. начала подготовки.

Разработчик: Андреев С.А., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



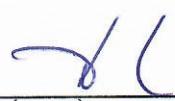
(подпись)

«23» август 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика  
И.Ф. Бородина протокол № 15 от «28» август 2023 г.

Заведующий кафедрой: Сторчевой В.Ф., д. т. н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

## Лист актуализации принят на хранение:

Заведующий выпускающей кафедрой

автоматизации и роботизации

технологических процессов

имени академика И.Ф. Бородина Сторчевой В.Ф., д. т. н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



«28» август 2023 г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

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

УТВЕРЖДАЮ:

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

И.Ю. Игнаткин

2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.01.02 «Проектирование систем автоматики»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность: Автоматизация и роботизация технологических процессов

Курс - 4

Семестр - 8

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022 г.

Москва, 2022

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

  
(подпись)

«29» августа 2022 г.

Рецензент: Стушкина Н.А., к.т.н., доцент  
(ФИО, ученаа степень, учёное звание)

  
(подпись)

«29» августа 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агронженерия и учебного плана

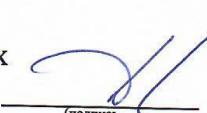
Программа обсуждена на заседании кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов им. академика И.Ф. Бородина  
протокол № 01 «29» августа 2022 г.

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

Согласовано:

/ Председатель учебно-методической комиссии института механики и энергетики имени В.П. Горячкана Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор  
(ФИО, ученаа степень, учёное звание) 

Протокол № 01 «30» августа 2022 г.

Заведующий выпускающей кафедры автоматизации и роботизации технологических процессов Сторчевой В.Ф., д.т.н., профессор  
(ФИО, ученаа степень, учёное звание) 

«29» августа 2022 г.

/ Заведующий отделом комплектования ЦНБ



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>АННОТАЦИЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>5</b>
<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....</b>	<b>6</b>
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....</b>	<b>14</b>
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ В СЕМЕСТРЕ .....	14
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ /ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	19
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	28
<b>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....</b>	<b>30</b>
<b>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>33</b>
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и опыта деятельности.....	33
6.2. Описание показателей и критерии контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	41
<b>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>42</b>
7.1 Основная литература.....	42
7.2 Дополнительная литература .....	42
7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям .....	43
<b>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>43</b>
<b>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....</b>	<b>44</b>
<b>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....</b>	<b>46</b>
<b>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..</b>	<b>46</b>
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	48
<b>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....</b>	<b>48</b>

## **АННОТАЦИЯ**

### **рабочей программы учебной дисциплины**

### **Б1.В.01.02 «Проектирование систем автоматики» для подготовки бакалавра по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия и направленности Автоматизация и роботизация технологических процессов**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих освоение теоретических и практических знаний об организации проектных работ; способности:

- определять круг задач при проектировании систем автоматики в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм;
- организовать монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования и систем автоматики в сельскохозяйственном производстве;
- осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического, электротехнического оборудования и систем автоматики в сельскохозяйственном производстве;
- выполнять работы по повышению эффективности энергетического, электротехнического оборудования и систем автоматики в сельскохозяйственном производстве.

Применение информационно-коммуникационных технологий; применение базовых знаний современных цифровых технологий; развитие технической направленности мышления студентов.

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

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

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» в профессиональный модуль по направленности (профилю) Автоматизация и роботизация технологических процессов по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенции): УК-2 (УК-2.1, УК-2.2); ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2); ПКос-3 (ПКос-3.1); ПКос-4 (ПКос-4 .1, ПКос-4 .2, ПКос-4 .3).

**Краткое содержание дисциплины:** Общие вопросы проектирования. Организация проектирования с.х. объектов и их систем автоматизации. Система автоматизации проектных работ (САПР). Программное обеспечение САПР. Последовательность выполнения проектных работ. Состав проектной документации. Стадии разработки проектной документации. Состав и правила оформления рабочих чертежей. Проектирование систем автоматизации и управления. Проектирование щитов и пультов. Проектирование

автоматизированных систем водоснабжения и орошения в АПК. Проектирование систем автоматизации технологических процессов в защищенном грунте. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами в животноводстве. Проектирование автоматизированных систем управления оборудованием для первичной обработки сельскохозяйственной продукции. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами в птицеводстве. Проектирование автоматизированных систем для овощехранилищ и фруктохранилищ.

**Общая трудоемкость дисциплины/ в т.ч. практическая подготовка:**  
6 зач. единиц (216 часов/ в т.ч. практическая подготовка 4 часа).

**Промежуточный контроль:** зачет с оценкой, защита курсового проекта.

## 1. Цель освоения дисциплины

**Цель** освоения дисциплины «Проектирование систем автоматики» формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих освоение теоретических и практических знаний об организации проектных работ; способности:

- определять круг задач при проектировании систем автоматики в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм;
- организовать монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования и систем автоматики в сельскохозяйственном производстве;
- осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического, электротехнического оборудования и систем автоматики в сельскохозяйственном производстве;
- выполнять работы по повышению эффективности энергетического, электротехнического оборудования и систем автоматики в сельскохозяйственном производстве.

Применение информационно-коммуникационных технологий; применение базовых знаний современных цифровых технологий; развитие технической направленности мышления студентов.

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

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

## 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Проектирование систем автоматики» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» в профессиональный модуль по направленности (профилю)

Автоматизация и роботизация технологических процессов по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Проектирование систем автоматики» являются математика (2 курс, 3 семестр), физика (2 курс, 4 семестр), начертательная геометрия и инженерная графика (1 курс 2 семестр), информатика и цифровые технологии (2 курс, 3 семестр), надежность технических систем (2 курс, 3 семестр), основы микропроцессорной техники (2 курс, 3 семестр), монтаж электрооборудования (2 курс, 3 семестр), теоретические основы электротехники (2 курс, 4 семестр), автоматика (3 курс, 6 семестр), электрические машины (3 курс, 6 семестр), электронная техника (3 курс, 5 семестр), электротехнологии (3 курс, 6 семестр), аппараты защиты и управления (3 курс, 6 семестр), основы робототехники (3 курс, 6 семестр), автоматизация технологических процессов (4 курс, 7 семестр).

Приобретенные навыки, необходимы для проектирования, эффективного использования и обслуживания автоматизированной сельскохозяйственной техники, машин и оборудования; средств автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства, модернизации сельскохозяйственного производства.

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

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

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/ п	Код компете- нции	Содержание компетенции (или её части)	Код и содержание индикатора достижения компетенций (или его части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1  Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач.	цель разрабатываемого проекта, совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Ожидаемые результаты решения выделенных задач; современные цифровые инструменты MathlaB, GoogleJamboard, Miro, Kahoot, Microsof Exel, Microsoft Word	применять методы проектирования в рамках поставленной цели проекта, обеспечивающие ее достижение. Определять ожидаемые результаты решения выделенных задач; применять информационно-коммуникативных технологий; навыками применения программных интерфейсов Microsof Exel, Microsoft Word, Power Point и др.	навыками применения методов проектирования в рамках поставленной цели проекта, обеспечивающие ее достижение; навыками применения информационно-коммуникативных технологий на базе программных продуктов Microsoft Exel, Microsoft Word, Power Point и др.
			УК-2.2  Проектирует задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.	задачи проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.	применять оптимальные способы решения задач проектирования, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.	навыками применения оптимальных способов решения задач проектирования, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.

2.	ПКос-2	Способен организовать монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ПКос-2.1 Демонстрирует знания организации монтажа, наладки, технического обслуживания энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	методы организации монтажа, наладки, технического обслуживания энергетического, электротехнического оборудования и систем автоматики в сельскохозяйственном производстве; программное обеспечение: Microsoft Exel, Microsoft Word, Power Point, Miro, Zoom, КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mentimeter, Pictochart и др.	организовывать монтаж, наладку, техническое обслуживание энергетического, электротехнического оборудования и систем автоматики в сельскохозяйственном производстве; применять программное обеспечение: Microsoft Exel, Microsoft Word, Power Point, Miro, Zoom, КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mentimeter, Pictochart и др.	навыками организации монтажа, наладки, технического обслуживания энергетического, электротехнического оборудования и систем автоматики в сельскохозяйственном производстве; навыками обработки и интерпретации полученных результатов с помощью программных продуктов: Microsoft Exel, Microsoft Word, Power Point, Miro, Zoom, КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mentimeter, Pictochart и др.
----	--------	---	---	---	---	---

		<p>ПКос-2.2 Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве</p>	<p>ПКос-2.2 Применяет методы и технические средства испытаний и диагностики энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве; программные продукты: Microsof Exel, Microsoft Word, Power Point, Miro, Zoom, КОМПАС, Auto-Cad, Matlab, Mentimeter, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom</p>	<p>методы и технические средства диагностики энергетического, электротехнического оборудования и систем автоматики в сельскохозяйственном производстве; применять программные продукты: Microsof Exel, Microsoft Word, Power Point, Miro, Zoom, КОМПАС, Auto-Cad, Matlab, Mentimeter, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom</p>	<p>применять методы и технические средства диагностики энергетического, электротехнического оборудования и систем автоматики в сельскохозяйственном производстве; навыками применения программных продуктов: Microsof Exel, Microsoft Word, Power Point, Miro, Zoom, КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mentimeter, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom</p>
--	--	--	--	--	--

3.	ПКос-3	Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ПКос-3.1 Демонстрирует знания основных технических средств для контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования	основные технические средства для контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического, электротехнического оборудования и систем автоматики; современные цифровые инструменты MathlaB, GoogleJamboard, Miro, Kahoot, Microsof Exel, Microsoft Word и др.	применять основные технические средства для контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического, электротехнического оборудования и систем автоматики; современные цифровые инструменты MathlaB, GoogleJamboard, Miro, Kahoot, Microsof Exel, Microsoft Word и др. навыками применения основных технических средств для контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического, электротехнического оборудования и систем автоматики; навыками применен современных цифровых инструментов MathlaB, GoogleJamboard, Miro, Kahoot, Microsof Exel, Microsoft Word и др.

4.	ПКос-4	Способен выполнять работы по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ПКос-4.1 Демонстрирует знания режимов работы основного энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	режимы работы основного энергетического, электротехнического оборудования и систем автоматики в сельскохозяйственном производстве; программные продукты: Microsoft Excel, Microsoft Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom	обосновывать режимы и рассчитывать параметры работы основного энергетического, электротехнического оборудования и систем автоматики в сельскохозяйственном производстве; применять программные продукты: Microsoft Excel, Microsoft Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom	навыками обоснования и расчета параметров режимов работы основного энергетического, электротехнического оборудования и систем автоматики в сельскохозяйственном производстве; навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов: Microsoft Excel, Microsoft Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom; навыками анализа и представления информации в различных формах: традиционной (бумажный носитель) и цифровой (электронные носители)
----	--------	--	---	---	---	---

		<p>ПКос-4.2 Демонстрирует знания методов и средств повышения эффективности работы энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве</p>	<p>методы проектных решений и средства повышения эффективности работы энергетического, электротехнического оборудования и систем автоматики в сельскохозяйственном производстве; программные продукты Microsoft Excel, Microsoft Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom</p>	<p>применять методы проектных решений и средства повышения эффективности работы энергетического, электротехнического оборудования и систем автоматики в сельскохозяйственном производстве; применять программные продукты Microsoft Excel, Microsoft Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom</p>	<p>навыками применения методов проектных решений и средств повышения эффективности работы энергетического, электротехнического оборудования и систем автоматики в сельскохозяйственном производстве; навыками обработки и интерпретации информации с помощью программных продуктов Microsoft Excel, Microsoft Word, Power Point, Pictochart и др., осуществления коммуникации посредством Outlook, Miro, Zoom; навыками анализа и представления информации в различных формах: традиционной (бумажный носитель) и цифровой (электронные носители)</p>
--	--	--	--	--	---

		<p>ПКос-4.3 Осуществляет выполнение работ по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве</p>	<p>методы анализа и обоснования проектных решений по повышению эффективности энергетического, электротехнического оборудования и систем автоматики в сельскохозяйственном производстве</p>	<p>применять методы анализа и обоснования проектных решений по повышению эффективности энергетического, электротехнического оборудования и систем автоматики в сельскохозяйственном производстве</p>	<p>методами анализа и обоснования проектных решений по повышению эффективности энергетического, электротехнического оборудования и систем автоматики в сельскохозяйственном производстве</p>
--	--	---	--	--	--

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач.ед. (216 часов/ в т.ч. практическая подготовка 4 часа.), их распределение по видам работ в семестре №8 представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	всего/*	
	час. всего/*	в семестре всего/*
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>216/4</b>	<b>216/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>57,35/4</b>	<b>57,35/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>57,35/4</b>	<b>57,35/4</b>
<i>в том числе:</i>		
лекции (Л)	18	18
практические занятия (ПЗ)	18/4	18/4
лабораторные работы (ЛР)	18	18
Курсовой проект (КП) (консультация, защита)	3	3
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35	0,35
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>158,65</b>	<b>158,65</b>
Курсовой проект (КП) (подготовка)	36	36
Самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям.)	113,65	113,65
Подготовка к зачету с оценкой (контроль)	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет с оценкой, защита КП	

\* в том числе практическая подготовка.

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего /*	Аудиторная работа				Внеауди- торная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ЛР	ПКР	
Раздел 1 «Общие вопросы проектирования. Организация проектирования с.х. объектов и их систем автоматизации»	13	2		2		9
Раздел 2 «Последовательность выполнения проектных работ. Состав проектной документации. Стадии разработки проектной документации. Состав и правила оформления рабочих чертежей»	20	2	4	2		12

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего /*	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ЛР	ПКР	
Раздел 3 «Проектирование систем автоматизации и управления. Проектирование щитов и пультов»	18	2	2	2		12
Раздел 4 «Проектирование автоматизированных систем водоснабжения и орошения в АПК»	18/2	2	2/2	2		12
Раздел 5 «Проектирование систем автоматизации технологических процессов в защищенном грунте»	18	2	2	2		12
Раздел 6 «Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами в животноводстве»	20	2	2	2		14
Раздел 7 «Проектирование автоматизированных систем управления оборудованием для первичной обработки сельскохозяйственной продукции»	20	2	2	2		14
Раздел 8 «Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами в птицеводстве»	20/2	2	2/2	2		14
Раздел 9 «Проектирование автоматизированных систем для овоощехранилищ и фруктохранилищ»	20,65	2	2	2		14,65
<i>Курсовой проект (КП) (подготовка)</i>	36					36
<i>Курсовой проект (КП) (консультация, защита)</i>	3				3	
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35				0,35	
Подготовка к зачету с оценкой (контроль)	9					9
<b>Всего за 8 семестр</b>	<b>216/4</b>	<b>18</b>	<b>18/4</b>	<b>18</b>	<b>3,35</b>	<b>158,65</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>216/4</b>	<b>18</b>	<b>18/4</b>	<b>18</b>	<b>3,35</b>	<b>158,65</b>

\* в том числе практическая подготовка.

**Раздел 1.** Общие вопросы проектирования. Организация проектирования с.х. объектов и их систем автоматизации

**Тема 1.** Общие вопросы проектирования. Организация проектирования с.х. объектов и их систем автоматизации

Перечень рассматриваемых вопросов.

Цель и задачи проектирования. Учебная, справочная и нормативная литература. Организация проектирования в Российской Федерации. Лицензирование проектной деятельности. Понятие о проектно-сметной документации. Содержание текстовых документов проектов по автоматизации технологических процессов. Специфика проектирования систем автоматизации сельскохозяйственных объектов. Объекты автоматизации в сельском хозяйстве. Требования к проектам. Ответственность проектных организаций.

Система автоматизации проектных работ (САПР). Классификация САПР: по целевому назначению и их функциям. По алгоритмам проектирования САПР подразделяют: системы индивидуального проектирования и системы проектирования по аналогам. Состав и структура САПР. Компоненты и обеспечение САПР. Техническое обеспечение (ТО). Математическое обеспечение (МО). Программное обеспечение (ПО), представляющее компьютерными программами, необходимыми для осуществления процесса проектирования. Программное обеспечение САПР: общесистемное и прикладное. Система автоматизированного проектирования чертежно-графических работ (AutoCAD). Комплекс программ автоматизированного проектирования в энергетике (Model Studio CS). Проектирование КИПиА с применением программного обеспечения (SmartPlant Instrumentation). Современная автоматизированная система проектирования системы контроля и управления (AutomatiCS). Программный пакет ElectriCS 3D для кабелей различного назначения при проектировании. Система автоматизированного проектирования КОМПАС: чертежи изделий, схемы, спецификации, таблицы, инструкции, текстовые документы. КОМПАС 3D: техническое моделирование, разработка чертежей, проектирование кабельных систем и создание документов для инженерных проектов.

**Раздел 2.** Последовательность выполнения проектных работ. Состав проектной документации. Стадии разработки проектной документации. Состав и правила оформления рабочих чертежей

**Тема 1.** Последовательность выполнения проектных работ. Состав проектной документации. Стадии разработки проектной документации. Состав и правила оформления рабочих чертежей

Перечень рассматриваемых вопросов.

Правила и методики проектирования. Договор на выполнение проектных работ. Исходные данные для проектирования. Инженерные изыскания. Техническое задание на проектирование. Технические условия на присоединение к существующим коммуникациям. Выбор варианта проекта. Рабочие чертежи. Сметы. Стандартизация и унификация в проектировании. Стадийность проектирования. Технический проект. Технорабочий проект. Типовой проект. Порядок внесения изменений в проектную документацию.

Рабочие чертежи по технологии производства. Рабочие чертежи по силовой части. Рабочие чертежи по освещению. Рабочие чертежи по автоматизации.

**Раздел 3.** Проектирование систем автоматизации и управления. Проектирование щитов и пультов

**Тема 1.** Проектирование систем автоматизации и управления

Перечень рассматриваемых вопросов.

Основные понятия, термины и определения. Проектирование автоматизации технологических линий, установок и агрегатов Состав проекта автоматизации технологических процессов. Условные графические и буквенно-

цифровые обозначения. Коды условных буквенно-цифровых обозначений. Схемы, применяемые в проектах автоматизации технологических процессов. Технологические схемы. Структурные схемы. Функциональные схемы. Принципиальные схемы. Схемы соединений. Схемы подключений. Последовательность разработки систем автоматизации.

**Тема 2. Проектирование щитов и пультов**

Перечень рассматриваемых вопросов.

Классификация и обозначения щитов и пультов. Требования к разработке чертежей щитов и пультов. Размещение приборов и средств автоматизации в щитах и пультах. Требования к щитовым помещениям.

**Раздел 4. Проектирование автоматизированных систем водоснабжения и орошения в АПК**

**Тема 1. Проектирование автоматизированных систем водоснабжения и орошения в АПК**

Перечень рассматриваемых вопросов.

Расчет и выбор технических средств автоматики для управления водоснабжением и орошением в животноводстве и растениеводстве. Комбинированные системы автоматического управления поливом. Учет возмущающих воздействий в алгоритмах управления поливом сельскохозяйственных растений в условиях открытого грунта. Построение графиков водопотребления и составление алгоритмов управления водоподающими насосами. Особенности автоматического управления насосами в безбашенных водонапорных станциях.

**Раздел 5. Проектирование систем автоматизации технологических процессов в защищенном грунте**

**Тема 1. Расчет и выбор средств управления микроклиматом, поливом растений, приготовления и внесения минеральных удобрений**

Перечень рассматриваемых вопросов.

Классификация технических средств автоматики для управления микроклиматом в защищенном грунте. Характеристики температурных и влажностных параметров в теплицах. Расчет и выбор средств управления микроклиматом. Методика расчета и выбора средств полива. Выбор регулирующих органов для автоматического дозирования жидких удобрений. Методика учета видов растений и периодов их вегетации при проектировании автоматизированной системы полива. Особенности проектирования автоматизированного оборудования для полива растений в условиях защищенного грунта.

**Раздел 6. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами в животноводстве**

**Тема 1. Расчет и выбор технических средств автоматики для управления кормлением, поением животных и уборки навоза**

Перечень рассматриваемых вопросов.

Методика составления алгоритма автоматического определения рациона кормления животных с учетом частоты пульса и температуры тела. Расчет и выбор технических средств автоматики для управления кормлением. Проектирование автоматизированного оборудования для поения животных. Расчет навозоуборочных транспортеров и выбор средств автоматики для управления ими.

**Раздел 7.** Проектирование автоматизированных систем управления оборудованием для первичной обработки сельскохозяйственной продукции

**Тема 1.** Расчет и выбор технических средств автоматики установок для первичной обработки молока

Перечень рассматриваемых вопросов.

Расчет и выбор технических средств автоматики для управления установками первичной обработки молока: электрическими охладителями, сепараторами, пастеризаторами и стерилизаторами. Проектирование поточных линий для комплексной обработки молока и выбор оборудования для его осуществления. Особенности выбора автоматизированного оборудования для регулирования температурой пара в секционном пастеризаторе.

**Раздел 8.** Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами в птицеводстве

**Тема 1.** Расчет и выбор технических средств автоматики для управления осветительным и отопительно-вентиляционным оборудованием в птицеводстве

Перечень рассматриваемых вопросов.

Методика расчета и выбора технических средств автоматики для управления осветительным оборудованием на птицеферме. Составление алгоритма управления искусственным освещением в птицеводческих помещениях с учетом имитации рассвета и заката. Особенности проектирования отопительно-вентиляционного оборудования для птицефермы. Выбор нагревательных приборов и вентиляторов.

**Раздел 9.** Проектирование автоматизированных систем для овощехранилищ и фруктохранилищ

**Тема 1.** Проектирование систем автоматического управления вентиляционно-отопительным оборудованием для овощехранилищ и фруктохранилищ

Перечень рассматриваемых вопросов.

Методика составление программы, реализующей алгоритм функционирования установки для автоматической сортировки клубней картофеля. Проектирование автоматизированных систем для управления микроклиматом в овощехранилищах и фруктохранилищах. Расчет и выбор технических средств автоматики для управления вентиляционно-отопительным оборудованием в помещениях для хранения овощей. Выбор технических средств для привода смесительного клапана в вентиляционной системе картофелехранилищ. Особенности автоматического управления

микроклиматом в камере для хранения клубней картофеля. Особенности автоматического управления микроклиматом в камере для хранения фруктов.

### 4.3 Лекции/лабораторные работы /практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/лабораторных работ/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных работ/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическ ая подготовка
1.	<b>Раздел 1 Общие вопросы проектирования. Организация проектирования с.х. объектов и их систем автоматизации</b>				<b>4</b>
	<b>Тема 1.</b> Общие вопросы проектирования. Организация проектирования с.х. объектов и их систем автоматизации	Лекция № 1. Общие вопросы проектирования. Организация проектирования с.х. объектов и их систем автоматизации. Система автоматизации проектных работ (САПР). Программное обеспечение САПР. (мультимедиа-лекция) Power Point	УК-2 (УК-2.1, УК-2.2); ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2); ПКос-3 (ПКос-3.1); ПКос-4 (ПКос-4 .1, ПКос-4 .2, ПКос-4 .3)		2
		Лабораторная работа № 1. Изучение особенностей применения программного обеспечения для выполнения проектных работ по автоматизации технологических процессов. КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mathcad, Microsoft Excel, Microsoft Word	ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2); ПКос-3 (ПКос-3.1); ПКос-4 (ПКос-4 .1, ПКос-4 .2, ПКос-4 .3)	Защита лабораторной работы	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных работ/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
2.	<b>Раздел 2. Последовательность выполнения проектных работ. Состав проектной документации. Стадии разработки проектной документации. Состав и правила оформления рабочих чертежей</b>				<b>8</b>
	<b>Тема 1.</b> Последовательность выполнения проектных работ. Состав проектной документации. Стадии разработки проектной документации. Состав и правила оформления рабочих чертежей	Лекция № 2. Последовательность выполнения проектных работ. Состав проектной документации. Стадии разработки проектной документации. Состав и правила оформления рабочих чертежей. (с мультимедиа элементами)	УК-2 (УК-2.1); ПКос-2 (ПКос-2.1); ПКос-3 (ПКос-3.1); ПКос-4 (ПКос-4 .1; ПКос-4 .2)		2
		Практическое занятие № 1. Ознакомление с темами курсовых проектов. Разработка технического задания на курсовой проект. Особенности выполнения курсового проекта с элементами НИР. Mentimeter.	УК-2 (УК-2.1, УК-2.2); ПКос-4 (ПКос-4 .1, ПКос-4 .2, ПКос-4 .3)	Устный опрос	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных работ/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
		Практическое занятие № 2. Перечень исходных данных для проектирования. Техническое задание на проектирование. Рабочие чертежи. Сметы. Стандартизация и унификация в проектировании. Стадийность проектирования. Технический проект. Технорабочий проект. Типовой проект. Порядок внесения изменений в проектную документацию. Mentimeter.	УК-2 (УК-2.1, УК-2.2); ПКос-4 (ПКос-4 .1, ПКос-4 .2, ПКос-4 .3)	Устный опрос	2
		Лабораторная работа № 2. Составлений спецификаций для графического материала с изображением схем автоматизации технологических процессов. КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mathcad, Microsoft Excel, Microsoft Word	ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2); ПКос-3 (ПКос-3.1); ПКос-4 (ПКос-4 .1, ПКос-4 .2, ПКос-4 .3)	Защита лабораторной работы	2
3.	<b>Раздел 3. Проектирование систем автоматизации и управления. Проектирование щитов и пультов</b>				<b>6</b>

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных работ/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
	<b>Тема 1.</b> Проектирование систем автоматизации и управления <b>Тема 2.</b> Проектирование щитов и пультов	Лекция № 3. Проектирование автоматизации технологических линий, установок и агрегатов. Разработка принципиальной, функциональной, структурной схем, схем соединений и подключений. Проектирование щитов и пультов. Mentimeter.	УК-2 (УК-2.2); ПКос-2 (ПКос-2.2); ПКос-3 (ПКос-3.1); ПКос-4 (ПКос-4 .3)		2
		Практическое занятие № 3. Проектирование автоматизации технологических линий, установок и агрегатов. Рассмотрение примера на составление принципиальной, функциональной, структурной схем, схем соединений и подключений автоматизированных установок для приготовления кормов. Проектирование щитов и пультов. Mentimeter.	УК-2 (УК-2.1, УК-2.2); ПКос-4 (ПКос-4 .1, ПКос-4 .2, ПКос-4 .3)	Устный опрос. Тестирование	2
		Лабораторная работа № 3. Преобразование принципиальной, функциональной и структурных схем систем автоматизации КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mathcad, Microsoft Excel, Microsoft Word	ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2); ПКос-3 (ПКос-3.1); ПКос-4 (ПКос-4 .1, ПКос-4 .2, ПКос-4 .3)	Защита лабораторной работы	2
4.	<b>Раздел 4. Проектирование автоматизированных систем водоснабжения и орошения в АПК</b>				6/2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных работ/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
1.	<b>Тема 1.</b> Проектирование автоматизированных систем водоснабжения и орошения в АПК	Лекция № 4. Расчет и выбор технических средств автоматики для управления водоснабжением и орошением в животноводстве и растениеводстве. (мультимедиа-лекция) Power Point	УК-2 (УК-2.2); ПКос-2 (ПКос-2.2); ПКос-3 (ПКос-3.1); ПКос-4 (ПКос-4 .3)		2
		Практическое занятие № 4. Выбор технических средств автоматики для контроля и управления количеством воды в водонапорном баке. Составление алгоритма для автоматического управления оросительным оборудованием. Mentimeter.	УК-2 (УК-2.1, УК-2.2); ПКос-4 (ПКос-4 .1, ПКос-4 .2, ПКос-4 .3)	Устный опрос Решение типовых задач в условиях ограничения времени	2/2
		Лабораторная работа № 4. Составление алгоритма включения водоподающего насоса в автоматизированной системе башенного водоснабжения. КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mathcad, Microsoft Excel, Microsoft Word	ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2); ПКос-3 (ПКос-3.1); ПКос-4 (ПКос-4 .1, ПКос-4 .2, ПКос-4 .3)	Защита лабораторной работы	2
5.	<b>Раздел 5. Проектирование систем автоматизации технологических процессов в защищенном грунте</b>				6

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных работ/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
5.	<b>Тема 1.</b> Расчет и выбор средств управления микроклиматом, поливом растений, приготовления и внесения минеральных удобрений	Лекция № 5. Проектирование системы автоматического управления температурным режимом в теплице. Расчет и выбор средств управления микроклиматом, поливом растений, приготовления и внесения минеральных удобрений. (мультимедиа-лекция) Power Point	УК-2 (УК-2.2); ПКос-2 (ПКос-2.2); ПКос-3 (ПКос-3.1); ПКос-4 (ПКос-4 .3)		2
		Практическое занятие № 5. Расчет и выбор средств управления микроклиматом, поливом растений, приготовления и внесения минеральных удобрений. Mentimeter.	УК-2 (УК-2.1, УК-2.2); ПКос-4 (ПКос-4 .1, ПКос-4 .2, ПКос-4 .3)	Устный опрос Решение типовых задач в условиях ограничения времени	2
		Лабораторная работа № 5. Составление алгоритма управления процессом внесения жидких удобрений в теплице. КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mathcad, Microsoft Excel, Microsoft Word	ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2); ПКос-3 (ПКос-3.1); ПКос-4 (ПКос-4 .1, ПКос-4 .2, ПКос-4 .3)	Защита лабораторной работы	2
6.	<b>Раздел 6. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами в животноводстве</b>				6
	<b>Тема 1.</b> Расчет и выбор технических средств автоматики для управления кормлением, поением животных и уборки навоза	Лекция № 6. Расчет и выбор технических средств автоматики для управления кормлением, поением животных и уборки навоза. (с мультимедиа элементами)	УК-2 (УК-2.2); ПКос-2 (ПКос-2.2); ПКос-3 (ПКос-3.1); ПКос-4 (ПКос-4 .3)		2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных работ/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
		Практическое занятие № 6. Составление графика включения автоматизированных кормораздатчиков. Выбор технических средств автоматики для управления кормораздатчиками. Выбор технических средств автоматики для управления навозоуборочным оборудованием Mentimeter.	УК-2 (УК-2.1, УК-2.2); ПКос-4 (ПКос-4 .1, ПКос-4 .2, ПКос-4 .3)	Устный опрос	2
		Лабораторная работа № 6. Составление алгоритма автоматического определения рациона кормления животных с учетом частоты пульса и температуры тела. КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mathcad, Microsoft Excel, Microsoft Word	ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2); ПКос-3 (ПКос-3.1); ПКос-4 (ПКос-4 .1, ПКос-4 .2, ПКос-4 .3)	Защита лабораторной работы	2
7.	<b>Раздел 7. Проектирование автоматизированных систем управления оборудованием для первичной обработки сельскохозяйственной продукции.</b>				<b>6</b>
	Тема 1. Проектирование щитов и пультов. Схемы электрических соединений (монтажные) щитов и пультов. Схемы подключения	Лекция № 7. Расчет и выбор технических средств автоматики для управления установками первичной обработки молока: электрическими охладителями, сепараторами, пастеризаторами и стерилизаторами. (с мультимедиа элементами)	УК-2 (УК-2.2); ПКос-2 (ПКос-2.2); ПКос-3 (ПКос-3.1); ПКос-4 (ПКос-4 .3)		2

<b>№ п/п</b>	<b>Название раздела, темы</b>	<b>№ и название лекций/ лабораторных работ/ практических занятий</b>	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Вид контрольного мероприятия</b>	<b>Кол-во часов/ из них практическая подготовка</b>
		Практическое занятие № 7. Расчет и выбор технических средств автоматики для управления установками первичной обработки молока: электрическими охладителями, сепараторами, пастеризаторами и стерилизаторами. Mentimeter.	УК-2 (УК-2.1, УК-2.2); ПКос-4 (ПКос-4 .1, ПКос-4 .2, ПКос-4 .3)	Устный опрос	2
		Лабораторная работа № 7. Составление алгоритма автоматического управления температурой пара в секционном пастеризаторе. КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mathcad, Microsoft Excel, Microsoft Word	ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2); ПКос-3 (ПКос-3.1); ПКос-4 (ПКос-4 .1, ПКос-4 .2, ПКос-4 .3)	Защита лабораторной работы	2
8.	<b>Раздел 8. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами в птицеводстве</b>				<b>6/2</b>
	<b>Тема 1. Расчет и выбор технических средств автоматики для управления осветительным и отопительно-вентиляционным оборудованием в птицеводстве</b>	Лекция № 8. Расчет и выбор технических средств автоматики для управления осветительным и отопительно-вентиляционным оборудованием в птицеводстве. (мультимедиа-лекция) Power Point	УК-2 (УК-2.2); ПКос-2 (ПКос-2.2); ПКос-3 (ПКос-3.1); ПКос-4 (ПКос-4 .3)		2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных работ/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
		Практическое занятие № 8. Разработка алгоритма автоматического управления осветительным оборудованием на птицеферме. Выбор автоматических управляющих устройств для включения нагревательных приборов и вентиляторов. Mentimeter.	УК-2 (УК-2.1, УК-2.2); ПКос-4 (ПКос-4 .1, ПКос-4 .2, ПКос-4 .3)	Устный опрос Решение типовых задач в условиях ограничения времени	2/2
		Лабораторная работа № 8. Составление алгоритма управления электрокалориферами на птицеферме. КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mathcad, Microsoft Excel, Microsoft Word	ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2); ПКос-3 (ПКос-3.1); ПКос-4 (ПКос-4 .1, ПКос-4 .2, ПКос-4 .3)	Защита лабораторной работы	2
9.	<b>Раздел 9. Проектирование автоматизированных систем для овощехранилищ и фруктохранилищ</b>				<b>6</b>
	Тема 1. Проектирование систем автоматического управления вентиляционно-отопительным оборудованием для овощехранилищ и фруктохранилищ	Лекция № 9. Проектирование автоматизированных систем для овощехранилищ и фруктохранилищ. Расчет и выбор технических средств автоматики для управления вентиляционно-отопительным оборудованием для овощехранилищ и фруктохранилищ. (с мультимедиа элементами)	УК-2 (УК-2.2); ПКос-2 (ПКос-2.2); ПКос-3 (ПКос-3.1); ПКос-4 (ПКос-4 .3)		2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/лабораторных работ/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
		Практическое занятие № 9. Расчет и выбор системы взаимосвязанного автоматического управления температурно-влажностным режимом в камерах хранения овощей и фруктов. Mentimeter.	УК-2 (УК-2.1, УК-2.2); ПКос-4 (ПКос-4 .1, ПКос-4 .2, ПКос-4 .3)	Устный опрос.	2
		Лабораторная работа № 9. Составление алгоритма функционирования установки для автоматического сортирования картофеля в овощехранилище. КОМПАС, AutoCad, Matlab, Mathcad, Microsoft Excel, Microsoft Word	ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2); ПКос-3 (ПКос-3.1); ПКос-4 (ПКос-4 .1, ПКос-4 .2, ПКос-4 .3)	Защита лабораторной работы	2

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

#### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. Общие вопросы проектирования. Организация проектирования с.х. объектов и их систем автоматизации</b>		
1.	Тема 1. Общие вопросы проектирования. Организация проектирования с.х. объектов и их систем автоматизации	Содержание и объем курсового проекта по дисциплине. Разработка технического задания на курсовой проект. (УК-2 (УК-2.1; УК-2.2); ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2); ПКос-3 (ПКос-3.1); ПКос-4 (ПКос-4 .1; ПКос-4 .2; ПКос-4 .3)).
<b>Раздел 2. Последовательность выполнения проектных работ. Состав проектной документации. Стадии разработки проектной документации. Состав и правила оформления рабочих чертежей</b>		
2.	Тема 1. Последовательность выполнения проектных работ. Состав проектной документации. Стадии	Стадийность проектирования. Технический проект. Технорабочий проект. Типовой проект. Изучение ГОСТов, ВРД, СНиП и другой нормативной документации по проектированию. (УК-2 (УК-2.1; УК-2.2); ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2); ПКос-3 (ПКос-3.1); ПКос-4 (ПКос-4 .1; ПКос-4 .2; ПКос-4 .3)).

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела и темы</b>	<b>Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения</b>
	разработки проектной документации. Состав и правила оформления рабочих чертежей.	
<b>Раздел 3. Проектирование систем автоматизации и управления. Проектирование щитов и пультов</b>		
3.	Тема 1. Проектирование систем автоматизации и управления.	<p>Основные понятия, термины и определения. Состав проекта автоматизации технологических процессов. Условные графические и буквенно-цифровые обозначения. Схемы, применяемые в проектах автоматизации технологических процессов.</p> <p>Состав и содержание графической и текстовой частей проекта и рабочей документации на локальные системы автоматики. Состав технического и рабочего проекта АСУТП. Краткое содержание общесистемной информации; документации по функциональной части; организационному, информационному и техническому обеспечением; проектно – сметной и эксплуатационной документации. Стадии и этапы проектирования, согласование и утверждение проекта. Особенности проектирования встроенных систем автоматики (УК УК-2 (УК-2.1; УК-2.2); ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2); ПКос-3 (ПКос-3.1); ПКос-4 (ПКос-4 .1; ПКос-4 .2; ПКос-4 .3) .</p>
4.	Тема 2. Проектирование щитов и пультов	<p>Требования к разработке чертежей щитов и пультов.</p> <p>Размещение приборов и средств автоматизации в щитах и пультах.</p> <p>(УК УК-2 (УК-2.1; УК-2.2); ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2); ПКос-3 (ПКос-3.1); ПКос-4 (ПКос-4 .1; ПКос-4 .2; ПКос-4 .3) .</p>
<b>Раздел 4. Проектирование автоматизированных систем водоснабжения и орошения в АПК</b>		
5.	Тема 1. Проектирование автоматизированных систем водоснабжения и орошения в АПК	<p>Принципы проектирования автоматизированных систем коммерческого учета водопотребления. Проектирование устройств передачи данных о локальных потреблениях водных ресурсов. Основы разработки автоматизированных систем управления поливом по влажности почвы, совокупности возмущающих факторов и прогнозу выпадения осадков.</p> <p>(УК-2 (УК-2.1; УК-2.2); ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2); ПКос-3 (ПКос-3.1); ПКос-4 (ПКос-4 .1; ПКос-4 .2; ПКос-4 .3).</p>
<b>Раздел 5. Проектирование систем автоматизации технологических процессов в защищенном грунте</b>		
6.	Тема 1. Проектирование систем автоматизации технологических процессов в защищенном грунте	<p>Особенности проектирования АСУ ТП для действующих сооружений защищенного грунта. Принципы использования технических средств телеметрии для сбора информации о технологиченских процессах в условиях защищенного грунта.</p> <p>(УК-2 (УК-2.1; УК-2.2); ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2); ПКос-3 (ПКос-3.1); ПКос-4 (ПКос-4 .1; ПКос-4 .2; ПКос-4 .3).</p>
<b>Раздел 6. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами в животноводстве</b>		
7.	Тема 1. Проектирование автоматизированных	<p>Проектирование автоматизированных систем кормопроизводства, кормления и поения животных.</p> <p>Основные принципы разработки систем автоматического</p>

<b>№ п/п</b>	<b>№ раздела и темы</b>	<b>Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения</b>
	систем управления технологическими процессами в животноводстве	управления микроклиматом в животноводческих помещениях. (УК-2 (УК-2.1; УК-2.2); ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2); ПКос-3 (ПКос-3.1); ПКос-4 (ПКос-4 .1; ПКос-4 .2; ПКос-4 .3).
<b>Раздел 7. Проектирование автоматизированных систем управления оборудованием для первичной обработки сельскохозяйственной продукции</b>		
8.	Тема 1. Проектирование автоматизированных систем управления оборудованием для первичной обработки сельскохозяйственной продукции.	Проектирование устройств термической обработки сельскохозяйственной продукции. Выбор источников и узлов подачи тепловой энергии. Изучение особенностей проектирования высокочастотных, сверхвысокочастотных и инфракрасных установок для первичной обработки сельскохозяйственной продукции. (УК-2 (УК-2.1; УК-2.2); ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2); ПКос-3 (ПКос-3.1); ПКос-4 (ПКос-4 .1; ПКос-4 .2; ПКос-4 .3).
<b>Раздел 8. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами в птицеводстве</b>		
9.	Тема 1. Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами в птицеводстве	Проектирование систем автоматического управления вентиляцией птицеводческих помещений. Методика определения требуемой кратности воздухообмена, выбора вентиляторов и обоснование принципа управления (УК-2 (УК-2.1; УК-2.2); ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2); ПКос-3 (ПКос-3.1); ПКос-4 (ПКос-4 .1; ПКос-4 .2; ПКос-4 .3).
<b>Раздел 9. Проектирование автоматизированных систем для овощехранилищ и фруктохранилищ</b>		
10.	Тема 1 Проектирование автоматизированных систем для овощехранилищ и фруктохранилищ	Основы проектирования автоматизированных систем сортировки сельскохозяйственной продукции. Принципы использования машинного зрения для распознавания показателей качества фруктов и овощей. Разработка оптико-электронных блоков автоматизированных систем сортировки. Выбор элементной базы и промышленных устройств для сортировки объектов по оптическим признакам. (УК-2 (УК-2.1; УК-2.2); ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2); ПКос-3 (ПКос-3.1); ПКос-4 (ПКос-4 .1; ПКос-4 .2; ПКос-4 .3).

## 5. Образовательные технологии

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

- основные формы теоретического обучения: лекции: мультимедиа-лекция, лекция-визуализация, лекция-беседа; индивидуальные и групповые консультации;

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

– дополнительные формы организации обучения: самостоятельная работа студентов.

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

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

Таблица 6

**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1.	Общие вопросы проектирования. Организация проектирования с.х. объектов и их систем автоматизации	Л	Информационно-коммутационная технология (мультимедиа-презентация)
2.	Последовательность выполнения проектных работ. Состав проектной документации. Стадии разработки проектной документации. Состав и правила оформления рабочих чертежей.	Л	Технология проблемного обучения (лекция-визуализация).
3.	Проектирование автоматизации технологических линий, установок и агрегатов. Разработка принципиальной, функциональной, структурной схем, схем соединений и подключений. Проектирование щитов и пультов.	Л	Технология проблемного обучения (лекция-беседа) Mentimeter.
4.	Расчет и выбор технических средств автоматики для управления водоснабжением и орошением в животноводстве и растениеводстве	Л	Информационно-коммуникационная технология (мультимедиа-лекция)
5.	Проектирование системы автоматического управления температурным режимом в теплице. Расчет и выбор средств управления микроклиматом, поливом растений, приготовления и внесения минеральных удобрений.	Л	Информационно-коммутационная технология (мультимедиа-презентация)
6.	Ознакомление с темами курсовых проектов. Разработка технического	ПЗ	Технология контекстного обучения

<b>№ п/п</b>	<b>Тема и форма занятия</b>	<b>Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)</b>	
	задания на курсовой проект. Особенности выполнения курсового проекта с элементами НИР.		
7.	Перечень исходных данных для проектирования. Техническое задание на проектирование. Рабочие чертежи. Сметы. Стандартизация и унификация в проектировании. Стадийность проектирования. Технический проект. Технорабочий проект. Типовой проект. Порядок внесения изменений в проектную документацию.	ПЗ	Технология контекстного обучения
8.	Проектирование автоматизации технологических линий, установок и агрегатов. Рассмотрение примера на составление принципиальной, функциональной, структурной схем, схем соединений и подключений автоматизированных установок для приготовления кормов. Проектирование щитов и пультов.	ПЗ	Технология контекстного обучения
9.	Расчет и выбор средств управления микроклиматом, поливом растений, приготовления и внесения минеральных удобрений.	ПЗ	Технология контекстного обучения
10.	Составление графика включения автоматизированных кормораздатчиков. Выбор технических средств автоматики для управления кормораздатчиками. Выбор технических средств автоматики для управления навозоуборочным оборудованием	ПЗ	Технология контекстного обучения
11.	Изучение особенностей применения программного обеспечения для выполнения проектных работ по	ЛР	Информационно-коммутационная технология

<b>№ п/п</b>	<b>Тема и форма занятия</b>	<b>Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)</b>	
	автоматизации технологических процессов		
12.	Преобразование принципиальной, функциональной и структурных схем систем автоматизации.	ЛР	Информационно-коммутационная технология
13.	Составление алгоритма включения водоподающего насоса в автоматизированной системе башенного водоснабжения.	ЛР	Информационно-коммутационная технология
14.	Составление алгоритма управления процессом внесения жидких удобрений в теплице.	ЛР	Информационно-коммутационная технология
15.	Составление алгоритма автоматического определения рациона кормления животных с учетом частоты пульса и температуры тела.	ЛР	Информационно-коммутационная технология

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

При изучении разделов дисциплины «Проектирование систем автоматики» в течение семестра используются следующие виды контроля:

- текущий;
- промежуточный.

**Текущий контроль** знаний предполагает посещение лекций, вопросы к устному опросу студентов на практических занятиях, выполнение тестовых заданий; решение типовых задач, в том числе в условиях ограничения времени.

**Промежуточный контроль:** экзамен, защита курсового проекта.

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

1) При изучении дисциплины «Проектирование систем автоматики» учебным планом предусмотрено выполнение курсового проекта.

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

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

Курсовой проект выполняется студентом во внеурочное время с использованием любых информационных и программных материалов, носит

исследовательский и расчетный характер и оформляется в текстовом редакторе Microsoft Word и Microsoft Excel для построения таблиц, диаграмм и графиков. В графической части выполняются чертежи на листе формата А1 в среде AutoCad.

В заключительной части необходимо сделать вывод и дать перечень использованной литературы.

Курсовой проект по дисциплине выполняется согласно теме индивидуального задания, выданного преподавателем.

### **Примерные темы курсового проекта**

1. Проектирование системы автоматического контроля состояния почвы.
2. Проектирование автоматизированной системы кормораздачи на животноводческой ферме.
3. Проектирование системы автоматического полива рассады в теплице.
4. Проектирование системы автоматического управления процессами приготовления, раздачи и дозирования заменителя цельного молока.
5. Проектирование системы автоматического управления движением мобильного робота.
6. Проектирование системы автоматического управления микроклиматом в теплице
7. Проектирование автоматического обильного робота и расчет его временных характеристик
8. Проектирование системы автоматического управления удалением навоза в животноводческом помещении.
9. Проектирование системы автоматического управления удалением помета в птичнике.
10. Проектирование системы автоматического управления водогрейными котлами
11. Проектирование системы автоматического управления раздачей кормов на ферме КРС
12. Проектирование автоматизированного оборудования для пищевых продуктов
13. Проектирование автоматической линии послеуборочной обработки зерна
14. Проектирование автоматизированного оборудования для выпечки хлеба
15. Проектирование системы автоматического управления технологическими параметрами электрических печей.
16. Проектирование системы автоматического управления орошением
17. Проектирование системы автоматического управления режимами работы беспилотного летательного аппарата сельскохозяйственного назначения.
18. Проектирование автоматизированного оборудования для сортировки сельскохозяйственной продукции
19. Проектирование автоматизированного оборудования для очистки воды.
20. Проектирование автоматизированного доильного оборудования
21. Проектирование системы автоматизации управлением микроклиматом в овощехранилище.

22. Проектирование автоматизированной ветроэнергетической установки для автономного электроснабжения картофелехранилища.
23. Проектирование системы автоматизации управления температурным режимом в лукохранилище.
24. Проектирование автоматизированного оборудования для стерилизации фруктового сока
25. Проектирование роботизированной транспортной платформы для перевозки яблок.
26. Проектирование системы автоматизации управления температурно-влажностным режимом в инкубаторе.
27. Проектирование системы автоматического управления параметрами микроклимата в механической мастерской.
28. Проектирование робота-сортировщика картофеля.
29. Проектирование автоматизированного электрооборудования для сушки яблок.
30. Проектирование системы автоматического управления параметрами сушки фруктов.

Таблица 7

**Критерии оценки курсового проекта**

Оценка	Критерии оценивания
«отлично»	курсовый проект выполнен в соответствии с утвержденным планом; расчеты, таблицы, графики и схемы выполнены точно и верно. Студентом сформулированы собственные аргументированные выводы по теме курсового проекта. Студент владеет специальной терминологией; стилистические и грамматические ошибки отсутствуют. Оформление курсового проекта соответствует предъявляемым требованиям. При написании и защите курсового проекта студентом продемонстрирован высокий уровень развития профессиональных компетенций, теоретических знаний и наличие практических навыков. Чертежи выполнены в соответствии с ГОСТами. При защите курсового проекта студент отвечает на заданные вопросы.
«хорошо»	курсовый проект выполнен в соответствии с утвержденным планом; расчеты, таблицы, графики и схемы выполнены с неточностями. Имеются замечания к оформлению курсового проекта. Студент владеет специальной терминологией. При написании и защите курсового проекта студентом продемонстрирован средний уровень развития профессиональных компетенций, наличие теоретических знаний и достаточных практических навыков. Чертежи выполнены в соответствии с ГОСТами. При защите курсового проекта студент владеет материалом, но отвечает не на все поставленные вопросы.
«удовлетворительно»	курсовый проект выполнен в соответствии с утвержденным планом; расчеты, таблицы, графики и схемы выполнены с ошибками. Студентом не сделаны собственные выводы по теме курсового проекта. Грубые недостатки в оформлении курсового проекта; слабое владение специальной терминологией; стилистические и грамматические ошибки. При защите курсового проекта, испытывал затруднения при ответах на вопросы.
«неудовлетворитель»	курсовый проект выполнен не в соответствии с утвержденным

но»	планом, не раскрыто содержание каждого вопроса; допустил грубые ошибки в расчетах, таблицах, графиках и схемах. Студентом не сделаны выводы по теме курсового проекта. Грубые недостатки в оформлении курсового проекта. На защите курсового проекта студент показал поверхностные знания по теме, не правильно отвечал на вопросы.
-----	---

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

**По разделу 2 «Последовательность выполнения проектных работ. Состав проектной документации. Стадии разработки проектной документации»**

**Тема 1.** Последовательность выполнения проектных работ. Состав проектной документации. Стадии разработки проектной документации

Практическое занятие № 2. Перечень исходных данных для проектирования.

Техническое задание на проектирование. Рабочие чертежи. Сметы.

Стандартизация и унификация в проектировании. Стадийность

проектирования. Технический проект. Технорабочий проект. Типовой проект.

Порядок внесения изменений в проектную документацию.

Перечень вопросов для устного опроса.

- 1) Какие исходные данные должны быть использованы при проектировании систем автоматизации?
- 2) Из чего состоит техническое задание на проектирование?
- 3) Что такое рабочие чертежи?
- 4) Что изображается на рабочих чертежах?
- 5) Что такое сборочный чертеж?
- 6) Что такое чертеж детали?
- 7) Что такое спецификация?
- 8) Из чего состоит смета?
- 9) Что понимается под стандартизацией и унификацией в проектировании?  
Что такое сборочный чертеж?
- 10) Перечислите стадии проектирования.
- 10)Что такое технический проект?
- 11)Что такое технорабочий проект?
- 12)Что такое типовой проект?
- 11) В чем различия технического и рабочего проектов?
- 12) Перечислите стадии проектирования.
- 13)Какой порядок внесения изменений в проектную документацию?

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

**По разделу 4.** Проектирование автоматизированных систем водоснабжения и орошения в АПК

**Тема 1.** Проектирование автоматизированных систем водоснабжения и орошения в АПК

Практическое занятие № 4. Выбор технических средств автоматики для контроля и управления количеством воды в водонапорном баке. Составление алгоритма для автоматического управления оросительным оборудованием.

С учетом элементов практической подготовки – связанных с будущей профессиональной деятельностью  
(Решение задач на ПК в режиме ограничения времени)

**Задача 1.** Составить принципиальную электрическую схему управления насосом в башенной водонапорной станции. Насос поддерживает количество воды в баке на заданном уровне с допустимой амплитудой колебания  $A=2$  м. При работе схемы управления насос включается от датчика уровня, расположенного на высоте 4 м, и выключается при достижении уровня воды 6 м. Определить рабочий объем бака ( $V_p$ ), если известно, что он имеет цилиндрическую форму с радиусом  $r=1,5$  м.

**Задача 2.** Составить функциональную схему системы автоматического управления орошением, обеспечивающей подачу воды в оросительную сеть при недостаточно увлажненной почве. На функциональной схеме показать точки приложения возмущающего, задающего и управляющего воздействий.

4) Пример тестового задания для текущего контроля знаний обучающихся:

**По разделу 3.** Проектирование систем автоматизации и управления.  
Проектирование щитов и пультов

**Тема 1.** Проектирование систем автоматизации и управления

**Тема 2.** Проектирование щитов и пультов

Практическое занятие № 3. Проектирование автоматизации технологических линий, установок и агрегатов. Рассмотрение примера на составление принципиальной, функциональной, структурной схем, схем соединений и подключений автоматизированных установок для приготовления кормов.  
Проектирование щитов и пультов.

#### Тест

1. Укажите схемы, подразделяющиеся по типам:
  - а) механические;
  - б) электрические;
  - в) структурные, функциональные.
2. Что изображают структурные схемы?
  - а) все соединения между устройствами;
  - б) все электрические элементы;
  - в) совокупность элементарных звеньев объекта и связей между ними.
3. Функциональные схемы отражают:
  - а) марку проводов;
  - б) расцветку проводов;
  - в) взаимодействие устройств, элементов системы в процессе их работы.
4. На принципиальных схемах изображают:
  - а) функциональные части установки;
  - б) все соединения между устройствами;

в) графическое изображение (модель), служащее для передачи с помощью условных графических и буквенно-цифровых обозначений (пиктограмм) связей между элементами электрического устройства.

5. Монтажные схемы показывают:

- а) функциональные части установки;
- б) основные укрупнённые части системы;
- в) соединения узлов с помощью проводов, жгутов, кабелей, места их присоединения и ввода.

6. Какие схемы состоят из буквенной части и цифровой, что определяет буквенная часть?

- а) назначение;
- б) способ выполнения;
- в) вид схемы.

7. Что определяет цифровая часть кода схемы?

- а) назначение;
- б) тип схемы;
- в) вид схемы.

8. Какие типы схем находят наибольшее применение при проектировании?

- а) функциональные;
- б) монтажные;
- в) принципиальные.

9. Для чего составляют технологические схемы?

- а) для наглядности процесса;
- б) для пояснения протекания технологического процесса;
- в) для определения объема выпускаемой продукции.

10. Требования к технологической схеме:

- а) подробное описание всего оборудования в схеме;
- б) должна быть максимально простой с показом расположения всех машин и агрегатов, участвующих в производственном процессе.

11. На основании технологической системы уточняют:

- а) технико-экономические показатели;
- б) объем выпускаемой продукции;
- в) состав машин и оборудования.

12. Технологические схемы в проектах представляют в виде:

(два правильных ответа)

- а) прямоугольников;
- б) схематического изображения контуров оборудования с указанием всех связей и путей обработки продукта.
- в) треугольников.

13. При проектировании, каких систем управления лучше использовать принцип иерархичности?

- а) новые технологические процессы;
- б) реконструируемые объекты;
- в) типовые системы управления технологическим процессом;
- г) системы нормоконтроля.

14. При проектировании, каких систем управления лучше использовать принцип декомпозиции?

- а) новые технологические процессы;
- б) реконструируемые объекты;
- в) системы управления, аналогичные уже созданным;
- г) системы нормоконтроля.

15. Что подразумевается под оптимальным управлением технологического процесса?

- а) Получение продукта высокого качества;
- б) Управление по принятому критерию;
- в) Минимизация продолжительности технологического процесса;
- г) Минимальная скорость получения продукта.

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

**По разделу 5.** Проектирование систем автоматизации технологических процессов в защищенном грунте

**Тема 1.** Расчет и выбор средств управления микроклиматом, поливом растений, приготовления и внесения минеральных удобрений

**Лабораторная работа № 5.** Составление алгоритма управления процессом внесения жидких удобрений в теплице.

Контрольные вопросы при защите лабораторной работы.

1. Что такое алгоритм?
2. Каковы основные принципы составления алгоритма автоматического управления процессом внесения жидких удобрений в теплице?
3. Какие данные необходимы для машинного определения параметров процессом внесения жидких удобрений?
4. Какие управляющие воздействия формирует программа управления процессом внесения жидких удобрений?
5. Какие технические средства используются для управления концентрацией жидких удобрений в теплице?
6. Как учитываются виды растений и период их вегетации, в алгоритме автоматического управления технологическим процессом внесения жидких удобрений?

6) Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет с оценкой):

1. Организация выполнения проектных работ в Российской Федерации.
2. Состав проектирования систем автоматизации. Лицензирование проектной деятельности.
3. Системный подход при проектировании автоматизированного оборудования и систем автоматизации.
4. Общие требования к системам автоматизации в с/х производстве.

5. Принципы выбора технических средств автоматики при проектировании систем автоматического оборудования.
6. Использование аналогов и прототипов при проектировании автоматизированного оборудования сельскохозяйственного назначения.
7. Состав проектно-сметной документации.
8. Последовательность проведения работ при одностадийном проектировании.
9. Последовательность выполнения работ при двухстадийном проектировании.
10. Состав задания на проектирование систем автоматизации.
11. Состав типовой проектной документации.
12. Этапы составления типовых проектов.
13. Стадийность разработки типовой проектной документации.
14. Согласование типового проекта с условиями реализации проектируемых систем автоматизации.
15. Объекты автоматизации в сельском хозяйстве.
16. Принципы расчета и выбора технических средств автоматики при проектировании автоматизированного электрооборудования сельскохозяйственного назначения.
17. Требования к проектам систем автоматизации.
18. Ответственность сторон при выполнении проектных работ.
19. Правила и методики проектирования.
20. Договор на выполнение проектных работ.
21. Условные графические обозначения на принципиальных схемах систем автоматизации.
22. Коды условных буквенно-цифровых обозначений при графическом изображении систем автоматизации.
23. Типы и виды схем, используемых в проектах систем автоматизации
24. Функциональные схемы систем автоматизации и систем автоматического управления
25. Монтажные схемы в проектах систем автоматизации.
26. Составление сметы на выполнение проектных работ.
27. Выбор технических средств автоматики с учетом условий окружающей среды, особенностей размещения и защиты.
28. Технический и рабочий проекты системы автоматизации.
29. Обоснование экономической эффективности проектов систем автоматизации.
30. Принципы выбора регуляторов и микропроцессорных средств для реализации алгоритма автоматического управления технологическими процессами.
31. Выбор устройств электропитания, проводов, кабелей, аппаратуры защиты и управления систем автоматики.
32. Требования к разработке чертежей щитов и пультов
33. Размещение приборов и средств автоматизации в щитах и пультах
34. Требования к щитовым помещениям
35. Расчет и выбор проводов и кабелей

36. Классификация и обозначения щитов и пультов автоматики
37. Расчет и выбор пускозащитной аппаратуры в системах автоматизации.
38. Способы и технические средства обеспечения безопасности эксплуатации систем автоматизации.
39. Обоснование выбора контрольно-измерительных приборов и средств автоматики.
40. Принципы выбора первичных преобразователей при проектировании систем автоматизации.
41. Принципы выбора регуляторов при проектировании систем автоматизации.
42. Сравнительная оценка использования релейно-контактных схем, полупроводниковых регуляторов и микропроцессорных средств для систем автоматизации.
43. Расчет и выбор исполнительных механизмов в системах автоматизации.
44. Расчет и выбор регулирующих органов в системах автоматизации.
45. Использование физического и математического моделирования при выполнении проектов систем автоматизации.
46. Особенности проектирования систем автоматизации сельскохозяйственных технологических процессов.
47. Способ упрощения релейно-контактных схем в проектах систем автоматизации.
48. Проектирование управляющих устройств на основе логических элементов автоматики.

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов.

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Критерии оценивания результатов обучения представлены в таблице 8.

Таблица 8  
**Критерии оценивания результатов обучения (зачета с оценкой)**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
<b>отлично «5»</b>	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции</b> , закреплённые за дисциплиной, <b>сформированы на уровне – высокий</b> .

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

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Бородин, И.Ф. Автоматизация технологических процессов и системы автоматического управления [Текст]: учебник для прикладного бакалавриата / И. Ф. Бородин, С.А. Андреев. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2019. – 386 с.

2. Сажин, Р. А. Математическое моделирование и проектирование систем автоматики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р. А. Сажин. - Пермь: ПНИПУ, 2010. – 140 с.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/160854>

### 7.2 Дополнительная литература

1. Герасенков, А. А. Электрические схемы в курсовом и дипломном проектировании [Текст] / А. А. Герасенков, И.Ф. Бородин, В.М. Богоявленский – М.: ФГОУ ВПО МГАУ, 2006. – 70 с.

2. Калинин, Ц. И. Курсовое и дипломное проектирование по автоматике [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров профиля 110802 «электрооборудование и электроЗотехнология» / Ц. И. Калинин, Р. А. Куницын, А. А. Багаев. – Барнаул: АГАУ, 2013. – 72 с.

Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/157147>

3. Ковшов, В. Д. Проектирование элементов систем автоматики [Текст] / В. Д. Ковшов; – Уфа : Изд-во УГНТУ, 2007. – 46 с.

4. Мартыненко, И. И. Проектирование систем автоматики [Текст] / И. И. Мартыненко, В. Ф. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990. – 243 с.

5. Серебряков, А.С. Автоматика [Электронный ресурс] : учебник и практикум для вузов / А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов. – М. : Юрайт, 2021. – 431 с.

Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/469326>

6. Федоренко, В.Ф. Цифровое сельское хозяйство: состояние и перспективы развития [Текст]: научное издание / В.Ф. Федоренко В.Ф., Н.П. Мишурин, Д.С. Булгакин, В.Я. Гольяпкин, И.Г. Голубев – М.: ФГБНУ «Росинформагротех». 2019. – 314 с.

### **7.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

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

По курсу предусмотрено выполнение курсового проекта.

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

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

Программы: программная среда Mathcad, Matlab, КОМПАС, AutoCad, Microsoft Power Point, Miro, Kahoot, Mentimeter, Pictochart , Zoom и др., электронные ресурсы технических библиотек, а также интернет-ресурсы:

1. [http://window.edu.ru/window/library?p\\_rid=40470](http://window.edu.ru/window/library?p_rid=40470) (Электротехника и электроника: учебное пособие) (открытый доступ);
2. <http://www.kodges.ru/> (тексты книг по электротехническим дисциплинам, в основном, в формате. pdf для бесплатного перекачивания) (открытый доступ);
3. <http://www.electrolibrary.info> (электронная электротехническая библиотека) (открытый доступ).
4. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/> (открытый доступ);
5. <http://www.rsl.ru> (официальный сайт Российской государственной библиотеки) (открытый доступ).
6. <http://www.cnshb.ru/elbib.shtm> (электронная библиотека ЦНСХБ) (открытый доступ).
7. Центральная научная библиотека им. Н.И. Железнова [www.library.timacad.ru/](http://www.library.timacad.ru/) (открытый доступ).
8. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/> (открытый доступ).
  - <https://psytests.org/iq/shtur/shturA-run.html>
  - <https://portal.timacad.ru>
  - <https://onlinetestpad.com/vmptgicdboani>
  - <https://www.mentimeter.com/>

## 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9

### Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименовани е программы	Тип программы	Автор	Год разра ботки
1.	Раздел 1 «Общие вопросы проектирования. Организация проектирования с.х. объектов и их систем автоматизации»	Microsoft Word Microsoft Excel AutoCad Power Point Mentimeter	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм Система автоматизированного проектирования (САПР) Презентация <a href="https://www.mentimeter.com/">https://www.mentimeter.com/</a> компьютерная программа (приложение) для обратной связи в режиме реального времени	Microsoft Microsoft Autodesk Microsoft	2016 2016 2020 2016 2014
2.	Раздел 2 «Последовательность выполнения проектных работ. Состав проектной документации. Стадии разработки проектной документации Состав и правила оформления рабочих чертежей»	Microsoft Word Microsoft Excel AutoCad Power Point Mentimeter	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм Система автоматизированного проектирования (САПР) Презентация <a href="https://www.mentimeter.com/">https://www.mentimeter.com/</a> компьютерная программа (приложение) для обратной связи в режиме реального времени	Microsoft Microsoft Autodesk Microsoft	2016 2016 2020 2016 2014
3.	Раздел 3 «Проектирование систем автоматизации и управления. Проектирование щитов и пультов»	Microsoft Word Microsoft Excel	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм	Microsoft Microsoft	2016 2016
4.	Раздел 4 «Проектирование автоматизированных систем водоснабжения и орошения в АПК»	Microsoft Word Microsoft Excel AutoCad Power Point Mentimeter	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм Система автоматизированного проектирования (САПР) Презентация <a href="https://www.mentimeter.com/">https://www.mentimeter.com/</a> компьютерная программа	Microsoft Microsoft Autodesk Microsoft	2016 2016 2020 2016 2014

			(приложение) для обратной связи в режиме реального времени		
5.	Раздел 5 «Проектирование систем автоматизации технологических процессов в защищенном грунте»	Microsoft Word Microsoft Excel AutoCad  Power Point Mentimeter	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм Система автоматизированного проектирования (САПР) Презентация <a href="https://www.mentimeter.com/">https://www.mentimeter.com/</a> компьютерная программа (приложение) для обратной связи в режиме реального времени	Microsoft Microsoft Autodesk  Microsoft	2016 2016 2020  2016 2014
6.	Раздел 6 «Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами в животноводстве»	Microsoft Word Microsoft Excel AutoCad  Power Point Mentimeter	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм Система автоматизированного проектирования (САПР) Презентация <a href="https://www.mentimeter.com/">https://www.mentimeter.com/</a> компьютерная программа (приложение) для обратной связи в режиме реального времени	Microsoft Microsoft Autodesk  Microsoft	2016 2016 2020  2016 2014
7.	Раздел 7 «Проектирование автоматизированных систем управления оборудованием для первичной обработки сельскохозяйственной продукции»	Microsoft Word Microsoft Excel AutoCad  Power Point Mentimeter	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм Система автоматизированного проектирования (САПР) Презентация <a href="https://www.mentimeter.com/">https://www.mentimeter.com/</a> компьютерная программа (приложение) для обратной связи в режиме реального времени	Microsoft Microsoft Autodesk  Microsoft	2016 2016 2020  2016 2014
8.	Раздел 8 «Проектирование автоматизированных систем управления технологическими процессами в птицеводстве»	Microsoft Word Microsoft Excel AutoCad  Power Point Mentimeter	Оформительская Расчетная, составление таблиц и диаграмм Система автоматизированного проектирования (САПР) Презентация <a href="https://www.mentimeter.com/">https://www.mentimeter.com/</a> компьютерная программа (приложение) для обратной связи в режиме реального времени	Microsoft Microsoft Autodesk  Microsoft	2016 2016 2020  2016 2014
9.	Раздел 9 «Проектирование	Microsoft Word Microsoft Excel	Оформительская Расчетная, составление	Microsoft Microsoft	2016 2016

	автоматизированных систем для овощехранилищ и фруктохранилищ»	AutoCad Power Point Mentimeter	таблиц и диаграмм Система автоматизированного проектирования (САПР) Презентация <a href="https://www.mentimeter.com/">https://www.mentimeter.com/</a> компьютерная программа (приложение) для обратной связи в режиме реального времени	Autodesk Microsoft	2020 2016 2014
--	---	--------------------------------------	---	-----------------------	----------------------

## 10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 10  
**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Корпус № 24, аудитория № 304	Компьютерный класс: 11 компьютеров с инвентарными номерами: 1) 210134000002649 2) 210134000003202 3) 210134000003200 4) 210134000002928 5) 210134000003201 6) 210134000003204 7) 210134000003208 8) 210134000003206 9) 210134000003203 10) 210134000003207 11) 210134000003205
Корпус № 24, аудитория № 306	Компьютерный класс: 24 компьютера
Для самостоятельной работы студентов используются ресурсы Центральной научной библиотеки имени Н.И. Железнова РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, включающего 9 читальных залов (в том числе 5 компьютеризированных), организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, Интернет - доступом,	
Общежития № 4 и № 5. Комнаты для самоподготовки.	

## 11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины «Проектирование систем автоматики» по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленность Автоматизация и

роботизация технологических процессов студент получает знания о современных научно-инженерных решениях, используемых при проектировании систем автоматики.

Полученные знания необходимы студенту для успешной работы на производстве по направлению подготовки.

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

лекции (занятия лекционного типа);

практические занятия, лабораторные работы (занятия семинарского типа); индивидуальные консультации;

курсовое проектирование (выполнение курсовых проектов);

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

самостоятельная работа обучающихся;

занятия иных видов и проведение текущего контроля успеваемости.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Методические рекомендации для успешного освоения студентом дисциплины «Проектирование систем автоматики» сводятся к следующему:

1. Активно изучать теоретический материал, излагаемый на лекциях. Самостоятельно производить расчеты проектируемых элементов автоматики с использованием электронных таблиц, математических пакетов и моделирующих программ. Используя информационные технологии, студент знакомится с существующими системами автоматики. Организовать электронное хранилище информации по своей специальности и заносить туда собранную информацию и выполненные работы.

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

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

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

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

Максимально использовать возможности производственных практик: технологической (проектно-технологической), эксплуатационной и преддипломной для визуального изучения имеющихся на предприятии автоматизированных систем управления технологическими процессами.

Регулярно посещать тематические выставки например «Агропроммаш», «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 задания.

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

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

Формами организации учебного процесса по дисциплине «Проектирование систем автоматики», согласно структуре, являются лекции, практические занятия, лабораторные работы, консультации и самостоятельная работа студентов.

Чтение лекций осуществляется в аудитории, оборудованной аппаратурой для компьютерной презентации. На лекциях излагается теоретический материал: даётся оценка роли дисциплины в учебном процессе, рассматриваются основные понятия и определения. Рассматриваются общие вопросы проектирования устройств и систем автоматики, последовательность выполнения исследовательских работ при изучении объектов автоматизации, современные способы компьютерного проектирования, программные средства для выбора и расчета элементов и систем автоматики. Излагается порядок расчета и выбора технических средств автоматики. Поясняются методики составления и преобразования технологических, принципиальных, функциональных и структурных схем, а также схем соединений и подключений. Чтение лекций сопровождается демонстрацией презентаций, видеоклипов и т.п. Для осуществления демонстрации лекционные аудитории оснащены проекционным оборудованием.

На практических занятиях решаются задачи по расчету и выбору технических средств автоматики и промышленного электрооборудования для автоматизации технологических процессов.

Занятия целесообразно проводить в интерактивной форме – участие в дискуссиях, совместная работа студентов в группе, междисциплинарное обучение – подготовка студенческих докладов.

Например, при проведении практических занятий первый час занятия – в форме показа преподавателем методики решения типовой задачи. Второй час занятия проводится в интерактивной форме. Для этого предложить студентам решить индивидуальные задания. Преподаватель оценивает решения и проводит анализ результатов.

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.01.02 «Проектирование систем автоматики» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленности Автоматизация и роботизация технологических процессов (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. Горячина ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доцентом, кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент),, проведено рецензирование рабочей программы дисциплины «Проектирование систем автоматики» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 Агроинженерия, направленность Автоматизация и роботизация технологических процессов (квалификация выпускника – бакалавр) разработанной в институте механики и энергетики имени В.П. Горячина, на кафедре автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина (разработчик – Андреев Сергей Андреевич, к.т.н., доцент)

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Проектирование систем автоматики» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.03.06 Агроинженерия. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.
2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» профессионального модуля по направленности (профилю) Автоматизация и роботизация технологических процессов по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия.
3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.03.06 Агроинженерия.
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Проектирование систем автоматики» закреплено 4 компетенции (8 индикаторов достижения компетенций). Дисциплина «Проектирование систем автоматики» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
5. Общая трудоёмкость дисциплины «Проектирование систем автоматики» составляет 6 зачётных единицы (216 часов/из них практическая подготовка 4 часа).
6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Проектирование систем автоматики» 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 «Проектирование систем автоматики» 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, так и участие в тестировании, решение типовых задач, контрольные задания и вопросы при защите лабораторных работ, работа над

домашним заданием (в профессиональной области) и аудиторных заданиях – практические занятия.), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой и защиты курсового проекта, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» профессионального модуля по направленности (профилю) Автоматизация и роботизация технологических процессов 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 – 2 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 6 наименований, периодическими изданиями – 3 источника со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 8 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.03.06 Агроинженерия.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины **«Проектирование систем автоматики»** 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 **«Проектирование систем автоматики»**.

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины **«Проектирование систем автоматики»** ОПОП ВО по направлению **35.03.06 Агроинженерия**, направленности **Автоматизация и роботизация технологических процессов** (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Андреевым С.А., к.т.н., доцентом 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) «29 » августа 2022 г.