

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Паркина Екатерина Петровна  
Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Дата подписания: 17.07.2023 12:35:38  
Уникальный программный ключ:  
7823a3d3181287ca51a86a4c69d33e1779345d45

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
(ФГБОУ ВОРГАУ - 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



август 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.ДВ.02.02 «Технические средства управления»**

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 35.04.06 Агроинженерия

Направленности: Электрооборудование и электротехнологии

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения: заочная.

Год начала подготовки: 2022 г.

Москва, 2022

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

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

« 29 » августа 2022 г.

Рецензент: Стушкина Н.А., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

« 29 » августа 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия и учебного плана

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

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

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

### Согласовано:

/ Председатель учебно-методической комиссии Института механики и энергетики

имени В.П. Горячкина Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

Протокол № 01 « 30 » августа 2022 г.

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)

  
(подпись)

« 29 » августа 2022 г.

/ Заведующий отделом комплектования ЦНБ

  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ .....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ .....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ В СЕМЕСТРЕ .....	8
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	10
4.4 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	13
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	15
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	15
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	19
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	20
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	20
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	20
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	20
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	21
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	21
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....	22
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	23
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ. 24	
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ.....	25
ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	25

## Аннотация

### рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 «Технические средства управления» для подготовки магистра по направлению 35.04.06 Агроинженерия, направленности Электрооборудование и электротехнологии

**Цель освоения дисциплины:** формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих развитие технической направленности мышления студентов, освоение студентами способности осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий; способности организовывать и руководить работой команды, выработать командную стратегию для достижения поставленной цели; способности разрабатывать стратегию развития и осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции на основе применения информационных технологий.

Применение навыков владения программами Mathcad, Scilab, Matlab, КОМПАС, AutoCad, Microsoft Power Point, Miro, Kahoot, Mentimeter, Zoom и др. Демонстрация умений пользоваться электронными системами поиска данных: Google, Yandex, elibrary.ru, cyberleninka.ru (технология Big Data).

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в Блок 1 Дисциплины (модули) в часть, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплины (модули) по выбору 2 (ДВ.02) учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенции): УК-1 (УК-1.2; УК-1.4); УК-3 (УК-3.1); ПКос-3 (ПКос-3.1).

**Краткое содержание дисциплины:** Средства измерения давления, уровня, расхода, температуры. Средства измерения тока, напряжения, частоты, фазы (электрические измерения)». Исполнительные устройства. Устройства отображения информации, сигнализации и защиты. Программируемые логические контроллеры.

**Общая трудоемкость дисциплины:** 3 зачетные единицы (108 часов/в том числе практическая подготовка 2 часа).

**Промежуточный контроль:** зачет с оценкой.

### 1. Цель освоения дисциплины

**Целью освоения** дисциплины «Технические средства управления» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих развитие технической направленности мышления студентов, освоение студентами способности осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий; способности организовывать и руководить работой команды, выработать командную стратегию для достижения поставленной цели; способности разрабатывать стратегию развития и осуществлять выбор машин и оборудования для технической и техно-

логической модернизации производства сельскохозяйственной продукции на основе применения информационных технологий.

Применение навыков владения программными продуктами Mathcad, Scilab, Matlab, КОМПАС, AutoCad, Microsoft Power Point, Miro, Kahoot, Mentimeter, Zoom и др.

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

## 2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Технические средства управления» включена в Блок 1 Дисциплины (модули) в часть, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплины (модули) по выбору 2 (ДВ.02) учебного плана. Дисциплина «Технические средства управления» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.06 Агринженерия.

Дисциплина «Технические средства управления» является основополагающей для изучения дисциплины теория автоматического управления (1 курс, 1 и 2 семестры), анализ и синтез систем автоматического управления (1 курс, 1 и 2 семестры), автоматизация электротехнологических процессов в АПК (2 курс, 3 и 4 семестры), диспетчерское управление машинно-тракторным парком (1 курс, 2 семестр).

Рабочая программа дисциплины «Технические средства управления» 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.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации	методы системного подхода при осуществлении критического анализа проблемных ситуаций, выработке стратегии действий с использованием информационно-коммуникационных технологий; программные продукты Scilab, Microsoft Excel, Microsoft Word и др.	применять методы системного подхода при осуществлении критического анализа проблемных ситуаций, выработке стратегии действий с использованием информационно-коммуникационных технологий; применять навыки владения программными продуктами Scilab, Microsoft Excel, Microsoft Word и др.	навыками применения методов системного подхода при осуществлении критического анализа проблемных ситуаций, выработке стратегии действий с использованием информационно-коммуникационных технологий; навыками применения программных продуктов Scilab, Microsoft Excel, Microsoft Word и др.
			УК-1.4 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения	методы разработки стратегии достижения поставленной цели, методы прогнозирования результатов планируемой деятельности, оценки их влияния на внешнее окружение, на взаимоотношения участников этой деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий; программные продукты Scilab, Mathlab, GoogleJamboard, Miro,	применять методы разработки стратегии достижения поставленной цели, методы прогнозирования результатов планируемой деятельности, оценки их влияния на внешнее окружение, на взаимоотношения участников этой деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий; применять программные продукты Scilab, Mathlab, GoogleJamboard, Miro,	навыками применения методов разработки стратегии достижения поставленной цели и методов прогнозирования результатов планируемой деятельности, оценки их влияния на внешнее окружение, на взаимоотношения участников этой деятельности с использованием информационно-коммуникационных технологий; навыкам

				Kahoot, Mentimeter, Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft PowerPoint и др	Kahoot, Mentimeter, Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft PowerPoint и др	ми применяя программных продуктов Scilab, Mathlab, GoogleJamboard, Miro, Kahoot, Mentimeter, Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft PowerPoint и др
2	УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывать командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1 Выработывает стратегию сотрудничества и на ее основе организует работу команды для достижения поставленной цели с использованием информационно-коммуникационных технологий	методы организации и руководства работой команды, выработки командной стратегии для достижения поставленной цели с использованием информационно-коммуникационных технологий; программные продукты Scilab, Mathlab, GoogleJamboard, Miro, Kahoot, Mentimeter, Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft PowerPoint и др	применить методы организации и руководства работой команды, выработки командной стратегии для достижения поставленной цели с использованием информационно-коммуникационных технологий; применять программные продукты Scilab, Mathlab, GoogleJamboard, Miro, Kahoot, Mentimeter, Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft PowerPoint и др	навыками применения методов организации и руководства работой команды, выработки командной стратегии для достижения поставленной цели с использованием информационно-коммуникационных технологий; навыками применения программных продуктов Scilab, Mathlab, GoogleJamboard, Miro, Kahoot, Mentimeter, Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft PowerPoint и др
3	ПКос-3	Способен разрабатывать стратегию развития и осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производственной продукции	ПКос-3.1 Знает современные направления развития развития сельскохозяйственной техники и технологий производства сельскохозяйственной продукции с использованием информационно-коммуникационных технологий	современные направления развития развития сельскохозяйственной техники и технологий производства сельскохозяйственной продукции с использованием информационно-коммуникационных технологий	применять современные направления развития развития сельскохозяйственной техники и технологий производства сельскохозяйственной продукции с использованием информационно-коммуникационных технологий	использовать современные направления развития развития сельскохозяйственной техники и технологий производства сельскохозяйственной продукции с использованием информационно-коммуникационных технологий

7

#### 4. Структура и содержание дисциплины

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

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3зач. ед. (108 часов/в том числе практическая подготовка 2 часа), их распределение по видам работ в семестре № 1 представлено в таблице 2.

Таблица 2

##### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестру

Вид учебной работы	Трудоёмкость час. всего/*	
	час. всего/*	в т.ч. семестре всего/* № 1
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>108/2</b>	<b>108/2</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>18,35/2</b>	<b>18,35/2</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>18,35/2</b>	<b>18,35/2</b>
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	4	4
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	14/2	14/2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>89,65</b>	<b>89,65</b>
<i>Реферат (подготовка)</i>	10	10
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	75,65	75,65
<i>Подготовка к зачёту с оценкой (контроль)</i>	4	4
<b>Вид промежуточного контроля:</b>	зачет с оценкой	

\* в том числе практическая подготовка

#### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

##### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего всего/*	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ всего/*	ПКР	
<b>Раздел 1 «Средства измерения давления, уровня, расхода, температуры»</b>	31	1	4		26
<b>Раздел 2 «Средства измерения тока, напряжения, частоты, фазы (электрические измерения)»</b>	15	1	2		12
<b>Раздел 3 «Исполнительные устройства»</b>	28	-	4		24
<b>Раздел 4 «Устройства отображения информации, сигнализации и защиты»</b>	14,65	1	2		11,65
<b>Раздел 5 «Программируемые логические контроллеры»</b>	15/2	1	2/2		12
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35			0,35	

8

Подготовка к зачёту с оценкой (контроль)	4	–	–	–	4
<b>Всего за 1 семестр</b>	108/2	4	14/2	0,35	89,65
<b>Итого по дисциплине</b>	108/2	4	14/2	0,35	89,65

\* в том числе практическая подготовка

#### Раздел 1. Средства измерения давления, уровня, расхода, температуры

**Тема 1.** Средства измерения давления, уровня, расхода, температуры  
Рассматриваемые вопросы.

Средства измерения давления. Классификация средств измерения давления по виду измеряемого давления и принципу действия. Примеры, технические характеристики и области применения тензорезисторных, пьезоэлектрических и емкостных преобразователей давления.

Средства измерения уровня. Классификация уровнемеров. Визуальные средства измерения уровня. Поплавковые уровнемеры. Буйковые средства измерения уровня. Гидростатические уровнемеры. Емкостные уровнемеры. Кондуктометрические сигнализаторы уровня. Акустические уровнемеры.

Средства измерения расхода. Классификация средств измерения расхода. Принципы действия, типы и характеристики объемных и скоростных счетчиков. Расходомеры переменного перепада давления. Достоинства дроссельного принципа измерения расхода, уравнения расхода.

Средства измерения температуры. Классификация средств измерения температуры. Термоэлектрические термометры. Термопреобразователи сопротивления. Технические характеристики термометров сопротивления. Уравновешенные и неуравновешенные мосты, логометры. Двухпроводные, трехпроводные и четырехпроводные схемы подключения термометров сопротивления.

#### Раздел 2. Средства измерения тока, напряжения, частоты, фазы (электрические измерения)

**Тема 1.** Средства измерения тока, напряжения, частоты, фазы (электрические измерения)  
Рассматриваемые вопросы.

Аналого-цифровые электроизмерительные средства. Коммутаторы измерительные, АЦП, калибраторы. Средства представления информации: показывающие и регистрирующие.

Промышленные микропроцессорные контроллеры. Назначение, функции, типовая структура. Языки программирования контроллеров. Примеры отечественных и зарубежных контроллеров.

#### Раздел 3. Исполнительные устройства

**Тема 1.** Исполнительные устройства  
Рассматриваемые вопросы.

Классификация исполнительных устройств (ИУ). Прямоходовые и поворотные исполнительные устройства (И), мембранные, поршневые, сильфонные и лопастные ИУ. Пружинные и беспружинные ИУ.

Конструкция, характеристики и области применения исполнительных устройств. Мембранные, поршневые и электродвигательные ИУ. Инженерные методики выбора исполнительных устройств. Учет перепада давлений при выборе ИУ.

#### Раздел 4. Устройства отображения информации, сигнализации и защиты

**Тема 1.** Устройства отображения информации, сигнализации и защиты  
Рассматриваемые вопросы.

Назначение и классификация устройств отображения информации. Аналоговые и показывающие регистрирующие вторичные приборы. Милливольтметры и логометры.

Цифровые показывающие вторичные приборы. Цифровые приборы, устройства цифровой индикации. Приборы сигнализации и защиты.

#### Раздел 5. Программируемые логические контроллеры

**Тема 1.** Программируемые логические контроллеры  
Рассматриваемые вопросы.

Типы контроллеров. Архитектура: источник питания, процессорный модуль, память, элементы программирования. Характеристики типовых контроллеров. Функциональная схема и алгоритмизация управления технологическим процессом. Примеры.

### 4.3. Лекции /практические занятия

Таблица 4

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

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/из них практическая подготовка
1.	<b>Раздел 1 «Средства измерения давления, уровня, расхода, температуры»</b>				5
	<b>Тема 1.</b> Средства измерения давления, уровня, расхода, температуры	Лекция № 1. Классификация и эксплуатационные характеристики приборов для измерения давления, уровня, расхода, температуры. (мультимедиа-лекция) Power Point	УК-1 (УК-1.2; УК-1.4); УК-3 (УК-3.1); ПКос-3 (ПКос-3.1)		1
		Практическое занятие № 1. Применение тензорезисторных, пьезоэлектрических и емкостных преобразователей давления. Mentimeter	ПКос-3 (ПКос-3.1)	Устный опрос	1
		Практическое занятие № 1. Визуальные сред-	ПКос-3 (ПКос-3.1)	Устный опрос	1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
		ства измерения уровня. Поплавковые уровнемеры. Емкостные уровнемеры. Кондуктометрические сигнализаторы уровня. Акустические уровнемеры. Mentimeter			
		Практическое занятие № 2. Применение приборов для измерения, расхода Mentimeter	ПКос-3 (ПКос-3.1)	Устный опрос	1
		Практическое занятие № 2. Термoeлектрические термометры. Термопреобразователи сопротивления. Технические характеристики термометров сопротивления. Двухпроводные, трехпроводные и четырехпроводные схемы подключения термометров сопротивления. Mentimeter	ПКос-3 (ПКос-3.1)	Устный опрос	1
2	<b>Раздел 2 «Средства измерения тока, напряжения, частоты, фазы (электрические измерения)»</b>				<b>3</b>
	<b>Тема 1. Средства измерения тока, напряжения, частоты, фазы (электрические измерения)</b>	Лекция № 1. Промышленные микропроцессорные контроллеры. Примеры отечественных и зарубежных контроллеров. (мультимедиа-лекция) Power Point	УК-1 (УК-1.2; УК-1.4); УК-3 (УК-3.1); ПКос-3 (ПКос-3.1)		1
		Практическое занятие № 3. Коммутаторы измерительные, АЦП, калибраторы. Средства представления информации: показывающие и регистрирующие. Mentimeter	ПКос-3 (ПКос-3.1)	Устный опрос	2
3.	<b>Раздел 3 «Исполнительные устройства»</b>				<b>4</b>

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
	<b>Тема 1. Исполнительные устройства</b>	Практическое занятие № 4. Применение прямоходовых и поворотных, мембранных и поршневых устройств. Mentimeter	ПКос-3 (ПКос-3.1)	Устный опрос	2
		Практическое занятие № 5. Сильфонные и лопастные устройства. Пружинные и беспружинные устройства. Mentimeter	ПКос-3 (ПКос-3.1)	Устный опрос	2
4.	<b>Раздел 4 «Устройства отображения информации, сигнализации и защиты»</b>				<b>3</b>
	<b>Тема 1. Устройства отображения информации, сигнализации и защиты</b>	Лекция № 2. Назначение и классификация устройств отображения информации. (лекция-визуализация)	УК-1 (УК-1.2; УК-1.4); УК-3 (УК-3.1); ПКос-3 (ПКос-3.1)		1
		Практическое занятие № 6. Аналоговые и цифровые регистрирующие приборы. Mentimeter	ПКос-3 (ПКос-3.1)	Устный опрос	1
		Практическое занятие № 6. Цифровые приборы, устройства цифровой индикации. Mentimeter	ПКос-3 (ПКос-3.1)	Устный опрос	1
5.	<b>Раздел 5 «Программируемые логические контроллеры»</b>				<b>3/2</b>
	<b>Тема 1. Программируемые логические контроллеры</b>	Лекция № 2. Типы и характеристики контроллеров. (лекция-визуализация)	УК-1 (УК-1.2; УК-1.4); УК-3 (УК-3.1); ПКос-3 (ПКос-3.1)		1
		Практическое занятие № 7. Архитектура контроллера: источник питания, устройство ввода-вывода, процессорный модуль, память. Mentimeter	ПКос-3 (ПКос-3.1)	Устный опрос	1/1
		Практическое занятие № 7. Функциональная схема и обобщенный	ПКос-3 (ПКос-3.1)	Решение типовых задач в условиях ог-	1/1

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
		алгоритм управления. Mentimeter		раничения времени	

#### 4.4 Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

Таблица 5

##### Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1 «Средства измерения давления, уровня, расхода, температуры»</b>		
1.	<b>Тема 1.</b> Средства измерения давления, уровня, расхода, температуры	Эксплуатационные характеристики и применение приборов для измерения давления, уровня, расхода, температуры (УК-1 (УК-1.2; УК-1.4); УК-3 (УК-3.1); ПКос-3 (ПКос-3.1))
<b>Раздел 2 «Средства измерения тока, напряжения, частоты, фазы (электрические измерения)»</b>		
2.	<b>Тема 1.</b> Средства измерения тока, напряжения, частоты, фазы (электрические измерения)	Назначение, функции, типовая структура микропроцессоров (УК-1 (УК-1.2; УК-1.4); УК-3 (УК-3.1); ПКос-3 (ПКос-3.1))
<b>Раздел 3 «Исполнительные устройства»</b>		
3.	<b>Тема 1.</b> Исполнительные устройства	Конструкция, характеристики и области применения мембранных, поршневых и электродвигательных исполнительных устройств (УК-1 (УК-1.2; УК-1.4); УК-3 (УК-3.1); ПКос-3 (ПКос-3.1))
<b>Раздел 4 «Устройства отображения информации, сигнализации и защиты»</b>		
4.	<b>Тема 1.</b> Устройства отображения информации, сигнализации и защиты	Милливольтметры и логометры. Приборы сигнализации и защиты (УК-1 (УК-1.2; УК-1.4); УК-3 (УК-3.1); ПКос-3 (ПКос-3.1))
<b>Раздел 5 «Программируемые логические контроллеры»</b>		
5.	<b>Тема 1.</b> Программируемые логические контроллеры	Устройство сбора данных (УК-1 (УК-1.2; УК-1.4); УК-3 (УК-3.1); ПКос-3 (ПКос-3.1))

#### 5. Образовательные технологии

В процессе преподавания применяется традиционная (объяснительно-иллюстративная) технология обучения с использованием компьютерных технологий. Согласно учебному плану и графику учебного плана для организации процесса освоения студентами дисциплины «Технические средства управления» используются следующие формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологии:

– основные формы теоретического обучения: лекции, индивидуальные консультации;

– основные формы практического обучения: практические занятия в аудиториях, оснащенных приборами и визуальными средствами обучения, и в компьютерном классе;

– дополнительные формы организации обучения: самостоятельная работа студентов.

– цифровые технологии (проблемное обучение, информационно-коммуникационная технология, проектное обучение, Microsoft Power Point).

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.	Классификация и эксплуатационные характеристики приборов для измерения давления, уровня, расхода, температуры.	Информационно-коммуникационная технология (мультимедиа-лекция) Power Point
2.	Промышленные микропроцессорные контроллеры. Примеры отечественных и зарубежных контроллеров.	Информационно-коммуникационная технология (мультимедиа-лекция) Power Point
3.	Назначение и классификация устройств отображения информации.	Л Технология проблемного обучения (лекция-визуализация)
4.	Типы и характеристики контроллеров.	Л Технология проблемного обучения (лекция-визуализация)
5.	Термоэлектрические термометры. Термопреобразователи сопротивления. Технические характеристики термометров сопротивления. Двухпроводные, трехпроводные и четырехпроводные схемы подключения термометров сопротивления.	ПЗ Технология контекстного обучения.
6.	Цифровые приборы, устройства цифровой индикации.	ПЗ Технология контекстного обучения
7.	Функциональная схема и обобщенный алгоритм	ПЗ Технология контекстного обучения, (решение типовых задач в условиях ограничения времени)



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

При изучении разделов дисциплины «Технические средства управления» в течение семестра используются следующие виды контроля:

- текущий,
- промежуточный.

**Текущий контроль** знаний предполагает посещение лекций, устные ответы студентов на вопросы на практических занятиях; решения типовых задач, в том числе в условиях ограничения времени; выполнение реферата.

**Промежуточный контроль знаний:** зачет с оценкой.

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

1) При изучении дисциплины «Технические средства управления» учебным планом предусмотрено выполнение реферата.

Задачей реферата является углубление знаний по курсу, развитие навыков самостоятельной работы, освоение методов управления технологическим процессом, ознакомление с функциями технических средств управления и подбором технических средств управления.

Для выполнения реферата по заданной теме студенту следует изучить теоретический материал по конспектам лекций, ознакомиться с информационными источниками, размещенными в ресурсах ИНТЕРНЕТ.

Реферат студенты выполняют во внеурочное время с использованием любых информационных и программных материалов, в том числе текстового редактора Microsoft Word, редактора таблиц Microsoft Excel.

#### Тема реферата:

«Разработка системы автоматического управления водоснабжением фермы»

Цель системы автоматического управления: обеспечение уровня воды в резервуаре в заданных пределах.

При выполнении реферата принять во внимание, что два насоса не могут работать одновременно, и непрерывное время работы каждого не превышает 20 минут.

Задание на реферат:

1. Разработка общей схемы водоснабжения фермы.
2. Разработать технологическую схему водоснабжения фермы, описать принцип ее действия и показать на ней технические средства управления.
3. Разработать функциональную схему системы автоматического управления водоснабжением фермы.
4. Разработка обобщенного алгоритма управления технологическим процессом.

Содержание реферата

#### 1. Расчетная часть

- 1.1. Описание технологического процесса.
- 1.2. Описание функций датчиков, исполнительных устройств и контроллера.

1.3. Алгоритм автоматического управления технологическим процессом. (поплавок датчик с сигналом максимального уровня, ультразвуковой датчик с сигналом уровня, одно реле, один насос)

#### 1. Ввод исходных данных:

- минимального уровня воды, м;
- максимального уровня воды, м;
- интервала опроса датчиков, мс.

#### 2. Опрос датчика максимального уровня.

#### 3. Опрос датчика минимального уровня

#### 4. Обработка сигнала датчика превышения уровня с аналогового входа.

#### 5. Обработка сигнала датчика понижения уровня с дискретного входа.

#### 6. Выдача сигнала на срабатывание реле с аналогового выхода и выключение насоса при получении сигнала датчика превышения уровня.

#### 7. Выдача сигнала контроллера на срабатывание реле с дискретного выхода и включение насоса при получении сигнала датчика понижения уровня.

#### 8. Возвращение к пункту 2, если время увеличилось на интервал опроса датчиков.

#### 2. Графическая часть.

##### 2.1. Начертить общую схему водоснабжения фермы.

##### 2.2. Начертить технологическую схему водоснабжения фермы.

##### 2.3. Начертить функциональную схему системы автоматического управления водоснабжением фермы.

Реферат по дисциплине «Технические средства управления» выполняется согласно номеру варианта индивидуального задания, выданного преподавателем.

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

**По разделу 5 «Программируемые логические контроллеры»**

**Теме 1. Программируемые логические контроллеры**

С учетом элементов практической подготовки – связанных с будущей профессиональной деятельностью

**Практическое занятие № 7. Архитектура контроллера: источник питания, устройство ввода-вывода, процессорный модуль, память. Функциональная схема и обобщенный алгоритм управления.**

Задачи на тему: функциональная схема и обобщенный алгоритм управления

**Задача 1.** Подача воды (объект регулирования 1) из резервуара автоматически регулируется вентилем (исполнительным органом 2). Поплавковый датчик 3 вместе с усилителем и преобразователем регистрирует уровень  $h$ , вырабатывая сигнал для входного порта контроллера 4. Величина открытия вентиля (подача) через механизм исполнительного органа зависит от величины сигнала с вы-

ходного порта контроллера, прямо пропорционального разности между заданным максимальным уровнем  $h_{max}$  и текущим уровнем  $h$ , и равна нулю при максимальном уровне и превышении его. Построить и пояснить функциональную схему автоматизированной системы.

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

**По разделу 1 «Средства измерения давления, уровня, расхода, температуры»**

**Тема 1. Средства измерения давления, уровня, расхода, температуры**

**Практическое занятие № 1.** Применение тензорезисторных, пьезоэлектрических и емкостных преобразователей давления. Визуальные средства измерения уровня. Поплавковые уровнемеры. Емкостные уровнемеры. Кондуктометрические сигнализаторы уровня. Акустические уровнемеры

Применение тензорезисторных, пьезоэлектрических и емкостных преобразователей давления

Перечень вопросов для устного опроса

1. Классификация средств измерения давления.
2. Деформационные средства измерения давления.
3. Принцип действия и технические характеристики измерительных преобразователей.
4. Принцип действия и технические характеристики датчика давления МТ100.
5. Приборы с манометрической трубчатой пружиной.
6. Типы и номинальные статические характеристики термоэлектрических преобразователей (термопар).

Визуальные средства измерения уровня. Поплавковые уровнемеры. Емкостные уровнемеры. Кондуктометрические сигнализаторы уровня. Акустические уровнемеры

Перечень вопросов для устного опроса

1. Классификация средств измерения уровня.
2. Поплавковые уровнемеры.
3. Емкостные уровнемеры.
4. Гидростатические уровнемеры.
5. Измерение уровня в аппаратах, работающих под давлением.
6. Принцип действия ультразвуковых уровнемеров.
7. Кондуктометрические сигнализаторы уровня.
8. Принцип действия радиационных датчиков

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

1. Понятие о САУ и АСУ ТП.
2. Назначение, цели и функции систем автоматизации и управления (САиУ) техническими объектами и технологическими процессами. Примеры САиУ.

3. Жидкостные и упругие чувствительные элементы давления.
4. Тензометрические датчики давления.
5. Термометры расширения (жидкостные, металлические).
6. Манометрические термометры (принцип действия, устройство, статистические характеристики, виды, достоинства и недостатки).
7. Термопреобразователи сопротивления проводниковые. Принцип действия, устройство. Тепловая инерция термопреобразователя сопротивления.
8. Полупроводниковые термопреобразователи сопротивления (принцип действия, типы, достоинства, недостатки). Термоэлектрические преобразователи (термопары).
9. Чувствительные элементы расхода. Расходомеры переменного перепада давления.
10. Ротаметры. Индукционный расходомер (схема. принцип действия).
11. Измерительные элементы уровня.
12. Датчики влажности (емкостной и кондуктометрической).
13. Технические средства приема, преобразования и передачи измерительной и командной информации по каналам связи; устройства связи с объектом управления, системы передачи данных, интерфейсы САиУ. Общая характеристика стандартных интерфейсов.
14. Структуры каналов УСО. Модули дискретного ввода/вывода. Модули аналогового ввода/вывода.
15. Цифровые средства обработки информации в САиУ, управляющие ЭВМ, управляющие вычислительные комплексы/
16. Технические средства обработки, хранения информации и выработки командных воздействий. Автоматические регуляторы. Модульные программируемые контроллеры. Типовые микропроцессорные установки.
17. Автоматические регуляторы (определение, статическая и переходная характеристики).
18. Пропорциональные регуляторы (определение, статическая и переходная характеристики).
19. Интегральные регуляторы. Закон регулирования, характеристики, достоинства и недостатки.
20. Регуляторы прерывистого действия.
21. Выбор типа регулятора, закона регулирования, расчет параметров настройки регулятора.
22. Программируемые логические контроллеры. Регулирующие микропроцессорные контроллеры.
23. Технические средства использования командной информации и воздействия на объект управления. Исполнительные устройства, регулирующие органы.
24. Мембранный исполнительный механизм (устройство, работа, достоинства и недостатки).
25. Электрические исполнительные механизмы: электродвигательные, электромагнитные.
26. Устройства взаимодействия с оперативным персоналом САиУ, типовые средства отображения и документирования информации.

27. Устройства связи с оператором; принципы построения, классификация и технические характеристики; видеотерминальные средства, мнемосхемы, индикаторы; операторские панели и станции, регистрирующие и показывающие приборы.

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

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине «Теория эксперимента» применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Критерии оценки знаний устанавливаются в соответствии с требованиями к профессиональной подготовке, исходя из действующих учебных планов и программ с учетом характера конкретной дисциплины, а также будущей практической деятельности выпускника. Знания оцениваются по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения представлены в таблице 7.

Таблица 7

### Критерии оценивания результатов обучения(зачет с оценкой)

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.</b>
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).</b>
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	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, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.</b>
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. <b>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</b>

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Атанов, И.В. Методы и технические средства повышения эффективности применения электроэнергии в сельском хозяйстве [Текст]: сб. науч. тр. / Ставропольский государственный аграрный университет; ред. И. В. Атанов. – Ставрополь: АГРУС, 2007. – 247 с

2. Бурковский, В. Л. Технические средства автоматизации сельскохозяйственных комплексов [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 311400 (110302) - "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства" / В. Л. Бурковский, Д. В. Бушнев, А. В. Романов; Министерство образования и науки РФ. – Воронеж: Кварта, 2004. – 119 с.

3. Герасенков, А. А. Микропроцессорные устройства SIMATIC S7-200 для управления электроприводами сельскохозяйственных машин [Текст]: учеб. пособие / А. А. Герасенков, Е. В. Гуляев, Н. Е. Кабдин. – М.: МГАУ, 2012. – 120 с.

4. Герасенков, А. А. Исследование устройств SIMOCODE PRO C для защиты асинхронных электродвигателей [Текст]: учеб. пособие / А. А. Герасенков ; ред. Н. Е. Кабдин. – М.: Издательство РГАУ - МСХА, 2016. – 38 с.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Берндт, Ганс-Йоахим. Измерение, управление и регулирование с помощью макросов VBA в World и Excel [Текст]: учеб. пособие / Г. Берндт, Б. Канинка; пер. с нем. В. В. Литвин. - Киев: МК-Пресс; Санкт-Петербург: КОРОНА-ВЕК, 2008. – 256 с.

2. Гребенник, В.И. Технологии и технические средства в животноводстве [Текст]: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. 311400 - "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва" / В. И. Гребенник [и др.]; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь: АГРУС, 2005. – 304 с.

3. Кирсанов, В. В. Механизация и автоматизация животноводства [Текст]: учеб. пособие / В. В. Кирсанов, Ю. А. Симарев, Р.Ф. Филонов. – М.: Академия, 2004. – 399 с.

### 7.3 Нормативные правовые акты

1. Закон Российской Федерации "Об образовании в Российской Федерации" № 273-ФЗ от 29.12.2012 г.

2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению 35.04.06 Агроинженерия (уровень магистратуры) № 709 от 26.07.2017 г.

#### 7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Формами организации учебного процесса по дисциплине «Технические средства управления» являются лекции, практические занятия, консультации, самостоятельная работа студентов. Лекции и практические занятия проводятся в группах. По курсу предусмотрено выполнение реферата.

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

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

В учебном процессе рекомендуется использовать следующее программное обеспечение: Scilab, КОМПАС, AutoCad, Microsoft PowerPoint, Mentimeter, Zoom и др., Интернет, электронные ресурсы технических библиотек, а также интернет-ресурсы:

1. <http://www.kodges.ru/> (тексты книг по электротехническим дисциплинам, в основном, в формате. pdf для бесплатного перекачивания) (открытый доступ).
2. Издательский центр «Академия» <http://www.academiamoscow.ru/catalogue> (открытый доступ).
3. Электронно-библиотечная система Znanium.com <http://znanium.com> (открытый доступ).
4. Электронно-библиотечная система Лань <https://e.lanbook.com> (открытый доступ).
5. <http://www.rsl.ru> (официальный сайт российской государственной библиотеки) (открытый доступ).
6. <http://www.cnsnb.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).
9. <https://psytests.org/iq/shtur/shturA-run.html>
10. <https://portal.timacad.ru>
11. <https://onlinetestpad.com/vmptgicdboani>
12. <https://www.mentimeter.com/>

#### 9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1.	Раздел 1 «Средства измерения давления, уровня, расхода, температуры»	Scilab	Расчетная	Scilab Enterprises	2017
		Microsoft Word	Оформительская	Microsoft	2016
		Microsoft Excel	Расчетная, составление таблиц и диаграмм	Microsoft	2016
		AutoCad	Система автоматизированного проектирования (САПР)	Autodesk	2020
2.	Раздел 2 «Средства измерения тока, напряжения, частоты, фазы (электрические измерения)»	Power Point	Презентация	Microsoft	2016
		Mentimeter	Презентация <a href="https://www.mentimeter.com/">https://www.mentimeter.com/</a> компьютерная программа (приложение) для обратной связи в режиме реального времени	Microsoft	2014
		Scilab	Расчетная	Scilab Enterprises	2017
		Microsoft Word	Оформительская	Microsoft	2016
3.	Раздел 3 «Исполнительные устройства»	Microsoft Excel	Расчетная, составление таблиц и диаграмм	Microsoft	2016
		AutoCad	Система автоматизированного проектирования (САПР)	Autodesk	2020
		Power Point	Презентация	Microsoft	2016
		Mentimeter	Презентация <a href="https://www.mentimeter.com/">https://www.mentimeter.com/</a> компьютерная программа (приложение) для обратной связи в режиме реального времени	Microsoft	2014
4.	Раздел 4. «Устройство ото-	Scilab	Расчетная	Scilab Enterprises	2017

	бражения информации, сигнализации и защиты»	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
5.	Раздел 5 «Программируемые логические контроллеры»	Scilab  Microsoft Word Microsoft Excel  AutoCad  Power Point Mentimeter	Расчетная  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	Scilab Enterprises Microsoft Microsoft  Autodesk  Microsoft	2017  2016 2016  2020  2016 2014

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

Таблица 9

##### Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2
Корпус № 24, аудитория № 306	Компьютерный класс тип 2: компьютеров – 24 шт., проектор Acer H6517ST – 1 шт., интерактивная доска – 1 шт.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова РГАУ–МСХА имени К.А. Тимирязева, включающая 9 читальных залов (в том числе 5 компьютеризированных), организованных по принципу открытого доступа и оснащенных Wi-Fi, Интернет – доступом.	
Общежития № 4, № 5 и № 11. Комнаты для самоподготовки.	

#### 11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Учебный курс «Технические средства управления» является одним из основных в направлении 35.04.06 Агроинженерия, направленность Электрооборудование и электротехнологии. При изучении дисциплины студент получает знания о технических средствах управления электрооборудованием. Полученные знания необходимы студенту для успешной работы по направлению подготовки.

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа в аудитории) 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 (занятия семинарского типа);  
выполнение реферата;  
индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;  
самостоятельная работа обучающихся;  
занятия иных видов и проведение текущего контроля успеваемости.

Методические рекомендации для успешного освоения студентом дисциплины «Технические средства управления» сводятся к следующему:

1. Активно изучать теоретический материал, излагаемый на *лекциях*.
2. На *практических* занятиях обдуманно выполнять задания, самостоятельно производить расчеты, анализировать полученные результаты.
3. Регулярно посещать тематические выставки, например, «Агропроммаш», «Золотая осень», «Интерсвет» и др.

*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 реферата.

При самостоятельной работе следует рекомендовать студентам использовать электронные учебные пособия.

*Реферат* выполнять по мере изучения соответствующего раздела дисциплины. При возникновении трудностей следует обращаться к преподавателю.

#### Виды и формы отработки пропущенных занятий

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

Студент, пропустивший практическое занятие обязан самостоятельно проработать пропущенную тему, решить задачи и ответить в устной форме на вопросы, задаваемые преподавателем по теме практического занятия.

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

Формами организации учебного процесса по дисциплине «Технические средства управления», согласно структуре, являются лекции, практические занятия, консультации и самостоятельная работа студентов.

Преподавание дисциплины «Технические средства управления» требует особых методических подходов вследствие специфики общей подготовки студентов:

1. 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.

2. Практические занятия целесообразно проводить в классе, оборудованном техническими средствами управления.

Занятия целесообразно проводить в интерактивной форме. Эффективно при этом использовать имеющееся на кафедре программное обеспечение. Преподаватель оценивает ответы и проводит их анализ.

Для успешного аудиторного и самостоятельного изучения дисциплины на занятиях целесообразно информировать студентов о наличии и возможности использования различных отраслевых баз данных, информационно-справочных и поисковых ресурсов по электрооборудованию, средствам электрификации и автоматизации технологических процессов в агропромышленном комплексе.

Рекомендуется посещение тематических и агропромышленных выставок с последующей групповой дискуссией по результатам посещения.

Программу разработал:

Андреев С.А., к.т.н., доцент



(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 «Технические средства управления» ОПОП ВО по направлению 35.04.06 Агроинженерия, направленность Электрооборудование и электротехнологии (квалификация выпускника – магистр)

Стушкиной Натальей Алексеевной, и.о. заведующего кафедрой электроснабжения и электротехники имени академика И.А. Будзко института механики и энергетики имени В.П. Горячкина ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доцентом, кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведено рецензирование рабочей программы дисциплины «Технические средства управления» ОПОП ВО по направлению 35.04.06 Агроинженерия, направленность Электрооборудование и электротехнологии (квалификация выпускника – магистр) разработанной в институте механики и энергетики имени В.П. Горячкина ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре автоматизации и роботизации технологических процессов имени академика И.Ф. Бородина (разработчик – Андреев Сергей Андреевич, доцент, кандидат технических наук).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Технические средства управления» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.04.06 Агроинженерия. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина включена в Блок 1 Дисциплины (модули) в часть, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплины (модули) по выбору 2 (ДВ.02) учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 35.04.06 Агроинженерия.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Технические средства управления» закреплены **2 компетенции (4 индикатора достижения компетенций)**. Дисциплина «Технические средства управления» и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Технические средства управления» составляет 3 зачётные единицы (108 часов/в том числе практическая подготовка 2 часа).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Технические средства управления» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.04.06 Агроинженерия 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 «Технические средства управления» 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 35.04.06 Агроинженерия.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, решение типовых задач, выполнение реферата), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой, что соответствует статусу дисциплины включенной в Блок 1 Дисциплины (модули) в часть, формируемую участниками образовательных отношений, дисциплины (модули) по выбору 2 (ДВ.02) учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия.

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

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины «Технические средства управления» представлено: основной литературой – 4 источника, дополнительной литературой – 3 наименования, Интернет-ресурсы – 12 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 35.04.06 Агроинженерия.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Технические средства управления» 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 «Технические средства управления».

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Технические средства управления» ОПОП ВО по направлению 35.04.06 Агроинженерия, направленность Электрооборудование и электротехнологии (квалификация выпускника – магистр), разработанная Андреевым С.А., доцентом, кандидатом технических наук, 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.