Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Декан инженерного факультета
_____ П.Н. Вылегжанин
"15" апреля 2021 г.

Проектирование систем автоматизации и управления

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **технологического и энергетического оборудования**

Учебный план Направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия
Направленность (профиль) программы магистратуры "Технологии и технические средства в сельском хозяйстве"

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 36
самостоятельная работа 36

Виды контроля в семестрах:
зачеты 2

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
Недель	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лабораторные	36	36	36	36
В том числе инт.	4	4	4	4
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36	36	36	36
Сам. работа	36	36	36	36
Итого	72	72	72	72

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 152F9F34BEA253FCE714EAC1F1E3E158
Владелец: ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"
Действителен: с 04.04.2022 до 28.06.2023

Киров 2021

Программу составил(и):

к.т.н., доцент кафедры технологического и энергетического оборудования, Рылов Александр Аркадьевич

_____

Рецензент(ы):

к.т.н., доцент кафедры технологического и энергетического оборудования, Солонщиков Павел Николаевич

_____

Рабочая программа дисциплины

Проектирование систем автоматизации и управления

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 709)

составлена на основании Учебного плана:

Направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия
Направленность (профиль) программы магистратуры "Технологии и технические средства в сельском хозяйстве"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 15.04.2021 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

инженерного факультета Протокол № 8 от "15"апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

технологического и энергетического оборудования

Протокол № 8 от "15"апреля 2021 г.

Зав. кафедрой _____ д.т.н., профессор Мохнаткин Виктор Германович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры

технологического и энергетического оборудования

Протокол от "__" _____ 2022 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры

технологического и энергетического оборудования

Протокол от "__" _____ 2023 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

технологического и энергетического оборудования

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

технологического и энергетического оборудования

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	формирование у обучающихся знаний о технологических процессах сельскохозяйственного производства, перспективах развития электрификации и автоматизации технологических процессов сельскохозяйственного производства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В.ДВ.02
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен обладать знаниями, умениями, навыками не ниже 1 уровня (низкого), которые были приобретены на предыдущем высшем уровне образования и при изучении следующих дисциплин:
2.1.2	Тенденции развития инженерного обеспечения в сельском хозяйстве
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Проектирование и оптимизация технологий и комплексов машин в аграрном производстве
2.2.2	Проектирование технологических процессов ремонта и восстановления деталей
2.2.3	Современные концепции создания и проектирования оборудования в животноводстве
2.2.4	Преддипломная практика
2.2.5	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.6	Государственная итоговая аттестация

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1	Способен осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции
ПК-1.1	Осуществляет выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции
ПК-2	Способен обеспечивать эффективное использование и надежную работу сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции
ПК-2.1	Обеспечивает эффективное использование и надежную работу сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции (индикаторы)	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лабораторные занятия						
1.1	Основные задачи перспективного развития электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства. Общий подход к автоматизации. /Лаб/	2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	1	
1.2	Математическое описание элементов и систем автоматического управления /Лаб/	2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
1.3	Синтез систем автоматического управления /Лаб/	2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
1.4	Принципиальные схемы САУ, САР /Лаб/	2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	

1.5	Функциональные схемы САУ, САР /Лаб/	2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
1.6	Структурные схемы САУ, САР /Лаб/	2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
1.7	Схемы соединений и подключений /Лаб/	2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	1	
1.8	Монтажные схемы /Лаб/	2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	1	
	Раздел 2. Самостоятельная работа						
2.1	Автоматизация типовых технологических процессов растениеводческой и животноводческой отраслей /Ср/	2	6	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
2.2	Принципиальные, функциональные и структурные схемы САУ, САР /Ср/	2	6	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
2.3	Методика выбора технических средств автоматики /Ср/	2	6	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
2.4	Система условных графических и буквенных обозначений элементов систем автоматики /Лаб/	2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	1	
	Раздел 3. Лабораторные занятия						
3.1	Объекты автоматизации. Виды объектов автоматизации /Лаб/	2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
3.2	Особенности проектирования разомкнутых и замкнутых систем автоматического управления /Лаб/	2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	

3.3	Системы управления по отклонению управляемой величины /Лаб/	2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
3.4	Системы управления по по возмущающим воздействиям /Лаб/	2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
3.5	Математическое описание объектов автоматизации /Лаб/	2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
3.6	Составление математических моделей статических и динамических объектов автоматизации /Лаб/	2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
3.7	Методика выбора технических средств автоматики /Лаб/	2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
3.8	Автоматизация типовых технологических процессов растениеводческой и животноводческой отраслей /Лаб/	2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
3.9	Автоматизация мобильных сельскохозяйственных машин и агрегатов /Лаб/	2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
	Раздел 4. Самостоятельная работа						
4.1	Проектирование управляющих устройств /Ср/	2	4	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
4.2	Методика выбора технических средств автоматики /Ср/	2	4	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	
4.3	Подготовка к зачету /Ср/	2	10	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	

4.4	Зачёт /Зачёт/	2	0	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	Никитенко, Г. В.	Электропривод производственных механизмов [Электронный ресурс]: учеб. пособие Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5845	СПб.: Лань, 2013
Л1.2	Апполонский С.М.,Куклев Ю.В., Фролов В.Я.	Электрические аппараты управления и автоматики [Электронный ресурс]: Учебное пособие Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/96241#book_name	Издательство "Лань", 2017

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	И. И. Мартыненко, Б. Л. Головинский, Р. Д. Проценко, Т. Ф. Резниченко	Автоматика и автоматизация производственных процессов [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов с.-х. вузов по инженер. специальностям Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	М.: Агропромиздат, 1985
Л2.2	Шавров, А. В., Коломиец, А. П.	Автоматика: учеб. пособие для студентов высш. учеб.	М.: Колос, 2000
Л2.3	Дайнеко В.А., Забелло Е.П., Прищепова Е.М.	Эксплуатация электрооборудования и устройств автоматики: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Автоматизация сельскохозяйственного производства» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/49457	Издательство "Новое знание", 2014

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	Микрюков, Ю. Ф.	Электропривод и электрооборудование. Выбор коммутационной и защитной аппаратуры [Электронный ресурс]: метод. указ. к лаб. работам для студентов инженер. фак. Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2014
Л3.2	Рылов А.А.	Автоматика [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 2018
Л3.3	А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов	Автоматика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов Режим доступа: https://urait.ru/book/avtomatika-450591	Москва : Издательство Юрайт, 2020

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл. с экрана
Э2	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://mcx.gov.ru. - Загл. с экрана

6.3. Перечень информационных технологий

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)
6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security
6.3.1.4	Free Commander 2009/02b

6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21/71/65
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09
6.3.1.8	Учебный комплект: пакет обновления до КОМПАС – 3D V15
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных	
6.3.2.1	Информационная справочная система: "Консультант плюс"
6.3.2.2	Информационная справочная система: "Гарант"
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: работа в малых группах; дискуссия; использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения; обсуждение и разрешение проблем; деловые и ролевые игры; разбор конкретных ситуаций.

Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

– самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
– подготовка к лабораторным работам;
– выполнение контрольной домашней работы и иных индивидуальных заданий;
– подготовка к мероприятиям текущего контроля;
– подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины.

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лабораторных работах, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.

2. Подготовка к лабораторным работам.

Цель лабораторных работ заключается в закреплении теоретического материала по наиболее важным темам, в развитии у обучающихся навыков критического мышления в данной области знания, умений работы с учебной и научной литературой, нормативными материалами. В ходе подготовки к лабораторной работе обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, досконально изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую учебную методическую и научную литературу. Рекомендуется обращение обучающихся к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации по теме, что позволяет в значительной мере углубить проблему и разнообразить процесс ее обсуждения.

3. Выполнение домашней контрольной работы.

Контрольная работа является одним из основных видов самостоятельной работы, направленной на закрепление, углубление и обобщение знаний по дисциплине. Целью выполнения контрольной работы является формирование навыков самостоятельного творческого решения профессиональных задач. Задачами выполнения контрольной работы являются систематизация, закрепление, углубление и расширение приобретенных обучающимся знаний, умений и навыков по дисциплине. Обучающийся выполняет контрольную работу по утвержденной теме под руководством преподавателя.

4. Подготовка к мероприятиям текущего контроля.

В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством текущего контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

5. Подготовка к промежуточной аттестации.

Подготовка к зачёту является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачёту предполагает изучение рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов лабораторных занятий. В процессе подготовки к зачёту выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
"Вятский государственный агротехнологический университет"

УТВЕРЖДАЮ
Декан инженерного факультета
_____ П.Н. Вылегжанин
"15" апреля 2021 г.

Проектирование систем автоматизации и управления

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **технологического и энергетического оборудования**

Учебный план 35.04.06 Агроинженерия
Направленность (профиль) программы магистратуры "Технологии и технические средства в сельском хозяйстве"

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе:
аудиторные занятия 22
самостоятельная работа 46
часов на контроль 4

Виды контроля на курсах:
зачеты 3

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		3		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП		
Лабораторные	10	10	12	12	22	22
В том числе инт.			2	2	2	2
Итого ауд.	10	10	12	12	22	22
Контактная работа	10	10	12	12	22	22
Сам. работа	26	26	20	20	46	46
Часы на контроль			4	4	4	4
Итого	36	36	36	36	72	72

Киров 2021

Программу составил(и):

к.т.н., доцент кафедры технологического и энергетического оборудования, Рылов Александр Аркадьевич

_____

Рецензент(ы):

к.т.н., доцент кафедры технологического и энергетического оборудования, Солонщиков Павел Николаевич

_____

Рабочая программа дисциплины

Проектирование систем автоматизации и управления

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 709)

составлена на основании Учебного плана:

35.04.06 Агроинженерия
Направленность (профиль) программы магистратуры "Технологии и технические средства в сельском хозяйстве"

одобренного и утвержденного Ученым советом университета от 15.04.2021 протокол № 5.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией

инженерного факультета Протокол № 8 от "15"апреля 2021 г.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

технологического и энергетического оборудования

Протокол № 8 от "15"апреля 2021 г.

Зав. кафедрой _____ д.т.н., профессор Мохнаткин Виктор Германович

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры

технологического и энергетического оборудования

Протокол от "__" _____ 2022 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры

технологического и энергетического оборудования

Протокол от "__" _____ 2023 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры

технологического и энергетического оборудования

Протокол от "__" _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры

технологического и энергетического оборудования

Протокол от "__" _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛЬ (ЦЕЛИ) ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1	формирование у обучающихся знаний о технологических процессах сельскохозяйственного производства, перспективах развития электрификации и автоматизации технологических процессов сельскохозяйственного производства.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Цикл (раздел) ОПОП:	Б1.В.ДВ.02
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Обучающийся должен обладать знаниями, умениями, навыками не ниже 1 уровня (низкого), которые были приобретены на предыдущем высшем уровне образования и при изучении следующих дисциплин:
2.1.2	Тенденции развития инженерного обеспечения в сельском хозяйстве
2.2	**Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Проектирование и оптимизация технологий и комплексов машин в аграрном производстве
2.2.2	Проектирование технологических процессов ремонта и восстановления деталей
2.2.3	Современные концепции создания и проектирования оборудования в животноводстве
2.2.4	Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	Государственная итоговая аттестация

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-1	Способен осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции
ПК-1.1	Осуществляет выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции
ПК-2	Способен обеспечивать эффективное использование и надежную работу сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции
ПК-2.1	Обеспечивает эффективное использование и надежную работу сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции (индикаторы)	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Лабораторные занятия						
1.1	Основные задачи перспективного развития электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства. Общий подход к автоматизации. /Лаб/	2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.2	Объекты автоматизации. Виды объектов автоматизации /Лаб/	2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.3	Система условных графических обозначений элементов систем автоматики /Лаб/	2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.4	Система буквенных обозначений элементов систем автоматики /Лаб/	2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.2 Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.5	Схемы систем электрификации и автоматизации (структурные, функциональные, монтажные, принципиальные) /Лаб/	2	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	

1.6	Системы разомкнутого управления. Системы регулирования по возмущению. Системы регулирования по отклонению регулируемой величины /Лаб/	3	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	1	
1.7	Особенности проектирования разомкнутых и замкнутых систем автоматического управления /Лаб/	3	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.8	Методика выбора технических средств автоматики /Лаб/	3	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.9	Методика проектирования автоматических систем /Лаб/	3	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.10	Автоматизация типовых технологических процессов растениеводческой и животноводческой отраслей /Лаб/	3	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
1.11	Автоматизация мобильных сельскохозяйственных машин и агрегатов /Лаб/	3	2	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	1	
	Раздел 2. Самостоятельная работа						
2.1	Системы разомкнутого управления. Системы регулирования по возмущению. Сиситемы регулирования по отклонению регулируемой величины /Ср/	2	6	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
2.2	Математическое описание объектов автоматизации /Ср/	2	6	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
2.3	Синтез систем автоматического управления /Ср/	2	8	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
2.4	Методика выбора технических средств автоматики и проектирование управляющих устройств /Ср/	2	6	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
2.5	Автоматизация типовых технологических процессов растениеводческой и животноводческой отраслей /Ср/	3	6	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	
2.6	Написание домашней контрольной работы /Ср/	3	14	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	

2.7	Зачёт /Зачёт/	3	4	ПК-1.1 ПК-2.1	Л1.1Л2.3 Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.2 Л3.1 Э1 Э2	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Содержание фонда оценочных средств представлено в Приложении 1 и 2.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л1.1	Апполонский С.М.,Куклев Ю.В., Фролов В.Я.	Электрические аппараты управления и автоматики [Электронный ресурс]: Учебное пособие Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/96241#book_name	Издательство "Лань", 2017
Л1.2	Никитенко, Г. В.	Электропривод производственных механизмов [Электронный ресурс]: учеб. пособие Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/5845	СПб.: Лань, 2013

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л2.1	Шавров, А. В., Коломиец, А. П.	Автоматика: учеб. пособие для студентов высш. учеб.	М.: Колос, 2000
Л2.2	Дайнеко В.А., Забелло Е.П., Прищепова Е.М.	Эксплуатация электрооборудования и устройств автоматики: учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Автоматизация сельскохозяйственного производства» Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/49457	Издательство "Новое знание", 2014
Л2.3	И. И. Мартыненко, Б. Л. Головинский, Р. Д. Проценко, Т. Ф. Резниченко	Автоматика и автоматизация производственных процессов [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов с.-х. вузов по инженер. специальностям Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	М.: Агропромиздат, 1985

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,
Л3.1	А. С. Серебряков, Д. А. Семенов, Е. А. Чернов	Автоматика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов Режим доступа: https://urait.ru/book/avtomatika-450591	Москва : Издательство Юрайт, 2020
Л3.2	Рылов А.А.	Автоматика [Электронный ресурс]: Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	ФГБОУ ВО Вятская ГСХА, 2018
Л3.3	Микрюков, Ю. Ф.	Электропривод и электрооборудование. Выбор коммутационной и защитной аппаратуры [Электронный ресурс]: метод. указ. к лаб. работам для студентов инженер. фак. Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2/Default.asp	Киров: Вят. ГСХА, 2014

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл. с экрана
Э2	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://mcx.gov.ru/. - Загл. с экрана

6.3. Перечень информационных технологий

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система семейства Windows (Windows Vista Business AO NL, MS Win Prof 7 AO NL, Win Prof 7 AOL NL, Win Home Bas 7 AOL NL LGG, Win Starter 7 AO NL LGG, Win SL 8 AOL NL LGG, Win Prof 8 AOL NL, Win Home 10 All Languages Online Product Key License)
6.3.1.2	Приложения Office (MS Office Prof Plus 2007 AO NL, MS Office Prof Plus 2010 AO NL, MS Office 2013 OL NL, MS OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc)
6.3.1.3	Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security
6.3.1.4	Free Commander 2009/02b

6.3.1.5	Google Chrome 39/0/21/71/65
6.3.1.6	Opera 26/0/1656/24
6.3.1.7	Adobe Reader XI 11/0/09
6.3.1.8	Учебный комплект: пакет обновления до КОМПАС – 3D V15
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных	
6.3.2.1	Информационная справочная система: "Консультант плюс"
6.3.2.2	Информационная справочная система: "Гарант"
6.3.2.3	Профессиональная база данных: Электронный каталог ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ Режим доступа: http://46.183.163.35/MarcWeb2
6.3.2.4	Профессиональная база данных: Научная электронная библиотека elibrary.ru Режим доступа: http://elibrary.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) представлено в Приложении 3 РПД.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Освоение дисциплины проводится в форме аудиторных занятий и внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся.

При проведении аудиторных занятий предусмотрено применение следующих инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества: работа в малых группах; дискуссия; использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения; обсуждение и разрешение проблем; деловые и ролевые игры; разбор конкретных ситуаций.

Количество часов занятий в интерактивных формах определено учебным планом.

Практическая подготовка при реализации дисциплины организуется путем проведения лабораторных работ, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в следующих формах:

– самостоятельное изучение теоретического материала (тем дисциплины);
– подготовка к лабораторным работам;
– выполнение контрольной домашней работы и иных индивидуальных заданий;
– подготовка к мероприятиям текущего контроля;
– подготовка к промежуточной аттестации.

При организации самостоятельной работы необходимо, прежде всего, обратить внимание на ключевые понятия, несущие основную смысловую нагрузку в том или ином разделе учебной дисциплины.

1. Самостоятельное изучение тем дисциплины.

Для работы необходимо ознакомиться с учебным планом дисциплины и установить, какое количество часов отведено учебным планом в целом на изучение дисциплины, на аудиторную работу с преподавателем на лабораторных работах, а также на самостоятельную работу. С целью оптимальной самоорганизации необходимо сопоставить эту информацию с графиком занятий и выявить наиболее затратные по времени и объему темы, чтобы заранее определить для себя периоды объемных заданий. Целесообразно начать работу с изучения теоретического материала, основных терминов и понятий курса и с письменных ответов на индивидуальные и тестовые задания.

2. Подготовка к лабораторным работам.

Цель лабораторных работ заключается в закреплении теоретического материала по наиболее важным темам, в развитии у обучающихся навыков критического мышления в данной области знания, умений работы с учебной и научной литературой, нормативными материалами. В ходе подготовки к лабораторной работе обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, досконально изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую учебную методическую и научную литературу. Рекомендуется обращение обучающихся к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации по теме, что позволяет в значительной мере углубить проблему и разнообразить процесс ее обсуждения.

3. Выполнение домашней контрольной работы.

Контрольная работа является одним из основных видов самостоятельной работы, направленной на закрепление, углубление и обобщение знаний по дисциплине. Целью выполнения контрольной работы является формирование навыков самостоятельного творческого решения профессиональных задач. Задачами выполнения контрольной работы являются систематизация, закрепление, углубление и расширение приобретенных обучающимся знаний, умений и навыков по дисциплине. Обучающийся выполняет контрольную работу по утвержденной теме под руководством преподавателя.

4. Подготовка к мероприятиям текущего контроля.

В конце изучения каждой темы может проводиться тематическая контрольная работа, которая является средством текущего контроля оценки знаний. Подготовка к ней заключается в повторении пройденного материала и повторном решении заданий, которые рассматривались на занятиях, а также в выполнении заданий для самостоятельной работы.

5. Подготовка к промежуточной аттестации.

Подготовка к зачёту является заключительным этапом изучения дисциплины и является средством промежуточного контроля. Подготовка к зачёту предполагает изучение рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов лабораторных занятий. В процессе подготовки к зачёту выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе либо ответ обучающемуся не ясен.

Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации по дисциплине
Проектирование систем автоматизации и управления

Направление подготовки: 35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) программы магистратуры: Технологии и технические средства в сельском хозяйстве

Квалификация магистр

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины Проектирование систем автоматизации и управления и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций (п.2) в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации в форме зачета.

ФОС разработан на основании:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 709);
- Положения «О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования».

2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

– ПК-2: Способен обеспечивать эффективное использование и надёжную работу сложных технологических систем при производстве сельскохозяйственной продукции;

– ПК-1: Способен осуществлять выбор машин и оборудования для технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции.

Код формируемой компетенции	**Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы**		
	Начальный	**Основной**	**Заключительный**
ПК-1	Инженерное обеспечение диагностики и технического обслуживания машин	Энергосберегающие технологии в АПК Проектирование систем автоматизации и управления Техническое обслуживание энергетических средств и хранение машин Современные концепции создания и проектирования оборудования в животноводстве Проектирование и оптимизация технологий и комплексов машин в аграрном производстве Производственная практика (Эксплуатационная практика)	Производственная практика (Преддипломная практика) Государственная итоговая аттестация
ПК-2	Инженерное обеспечение диагностики и технического обслуживания машин	Проектирование технологических процессов ремонта и восстановления деталей Инновационные технологии в механизации растениеводства Инновационные технологии технического сервиса Проектирование систем автоматизации и управления Техническое обслуживание энергетических средств и хранение машин Современные концепции создания и проектирования оборудования в животноводстве Проектирование и оптимизация технологий и комплексов	Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика) Производственная практика (Преддипломная практика) Государственная итоговая аттестация

		машин в аграрном производстве Производственная практика (Эксплуатационная практика)	

3. Планируемые результаты освоения образовательной программы по дисциплине, выраженные через компетенции и индикаторы их достижений, описание шкал оценивания

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции		Наименование контролируемых разделов и тем	Наименование оценочного средства промежуточной аттестации
ПК-2: Способен обеспечить эффективное использование и надежную работу сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции	ПК-2.1	Обеспечивает эффективное использование и надежную работу сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции	Раздел 2 рабочей программы дисциплины	Вопросы к зачёту
ПК-1: Способен осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции	ПК-1.1	Осуществляет выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции	Раздел 2 рабочей программы дисциплины	Вопросы к зачёту

Для оценки сформированности соответствующих компетенций по дисциплине Проектирование систем автоматизации и управления применяется интегральная (целостная) двухуровневая шкала.

Шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели оценивания
Зачтено	Обучающийся овладел элементами профессиональных компетенций в рамках определенного уровня: - знания теоретического материала по теме усвоены в полном объеме; - показал владение литературой по изучаемой проблематике; - давал верные ответы на уточняющие дополнительные вопросы преподавателя.
Не зачтено	Обучающийся не овладел элементами профессиональных компетенций в рамках определенного уровня: - обнаружил существенные пробелы в знании теоретического материала по теме; - не ориентируется в материалах литературы по теме доклада; - не отвечал на уточняющие дополнительные вопросы преподавателя.

4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы для подготовки к зачету по дисциплине
Проектирование систем автоматизации и управления
по направлению 35.04.06 Агроинженерия

Теоретический курс

1. Что такое автоматика и автоматизация? Цель автоматизации?

2. Дайте определение терминов «Автоматическое управление» и «Автоматическое регулирование». В чем различие?
3. Какие виды схем могут использоваться для построения средств САУ и САР?
4. Отличия между принципиальной и монтажной схемами.
5. Поясните правила выполнения схем. Как условно обозначаются резистор; конденсатор; диод полупроводниковый; транзистор; нагреватель; лампа накаливания, кнопка «Пуск» (нормально разомкнутый контакт); кнопка «Стоп» (нормально замкнутый контакт)?
6. Приведите условные обозначения резистора; реостата (переменного сопротивления); конденсатора; транзистора; предохранителя; контакта замыкающего; контакта размыкающего; свето-, фотодиода; электромагнитного реле или контактора.
7. Общая классификация систем автоматики. Общее описание их видов.
8. Что такое статические и астатические АСУ? Приведите примеры.
9. Системы стабилизации, компенсирующие и программные СА. Их назначение и примеры.
10. Принципы автоматического управления и регулирования. Принцип разомкнутого управления. Общее описание и примеры.
11. Принципы автоматического управления и регулирования. Принцип компенсации (регулирование по возмущению). Общее описание и примеры.
12. Принципы автоматического управления и регулирования. Принцип обратной связи (регулирование по отклонению). Общее описание и примеры.
13. Статические и динамические характеристики СА. Определение, примеры линейных и нелинейных статических характеристик.
14. Приведите общие структурные схемы САУ и САР. В чем их основное отличие? Какая система более совершенна?
15. Приведите классификацию воздействий в САУ и САР. Что такое планируемые и не планируемые воздействия?
16. Приведите структурные схемы разомкнутых и замкнутых САУ и САР. Какую из них можно назвать структурной схемой регулятора и почему?
17. Что такое датчики СА? Преимущества электрических датчиков и их классификация.
18. Пояснить, что такое генераторные и параметрические датчики? Привести примеры.
19. Приведите структурные схемы датчиков (укажите их преимущества и недостатки).
20. Что такое усилители в САУ и САР? Что такое коэффициент усиления? Какими параметрами характеризуются усилители?
21. Какие виды электрических усилителей Вам известны? Приведите схемы и поясните принцип работы.
22. Что такое исполнительные механизмы (устройства)? Приведите их классификацию, укажите примеры, сферы использования.
23. Какие виды исполнительных механизмов относятся к электромагнитным (привести примеры и пояснить принцип работы).
24. Какие виды исполнительных механизмов относятся к электродвигательным (привести примеры и пояснить принцип работы).
25. Перечислите основные виды логических элементов, функции, выполняемые ими.

Практический курс

1. Устройство и назначение потенциометрических датчиков (привести условные схемы их использования для измерения массы автомобиля, тягового усилия трактора, давления и расхода жидкости или газа в трубопроводе, температуры). Преимущества и недостатки данных датчиков?
2. Устройство и назначение тензометрических датчиков (привести условные схемы их использования для измерения массы автомобиля, тягового усилия трактора, давления жидкости или газа в трубопроводе, температуры, крутящего момента на валу). Почему тензометрические датчики редко используют по одному, а монтируют по «мостовой» схеме, используя четыре датчика?
3. Поясните принцип действия датчиков: угольных; пьезодатчиков; Холла; емкостных; тензометрических.
4. Приведите примеры использования различных видов датчиков для измерения массы автомобиля (не менее пяти видов).
5. Приведите примеры использования различных видов датчиков для измерения давления жидкости или газа в трубопроводе (не менее пяти видов).
6. Приведите примеры использования различных видов датчиков для измерения уровня жидкости в резервуаре (не менее пяти видов).
7. Приведите примеры датчиков температуры (не менее пяти видов). По какому физическому принципу они построены?
8. Общее устройство электромагнитных реле. В чем заключается конструктивное отличие между реле постоянного и реле переменного тока?
9. Что такое коэффициент возврата электромагнитного реле? Поясните сущность по токовой характеристике электромагнитного реле.
10. Назначение короткозамкнутого витка в электромагнитных реле и контакторах.
11. Общее устройство электромагнитного контактора. Как расшифровывается его цифровое обозначение?
12. В чем преимущество использования электромагнитных контакторов по сравнению с использованием рубильников?
13. Поясните, какими защитными функциями обладает электромагнитный контактор? За счет чего это осуществляется?
14. Как устроено и работает тепловое реле серии ТРН?
15. Приведите принципиальную схему включения трехфазного электродвигателя с помощью магнитного контактора.
16. Какие виды реле времени Вы знаете? Их области применения, преимущества и недостатки.

17. Общее устройство электронного реле времени на RC-цепочке. Как в электронном реле времени изменить время срабатывания?
18. Что такое «Уставка» и «Дифференциал» в регуляторах температуры?
19. Приведите условные обозначения основных видов логических элементов с расшифровкой их логических функций.
20. Приведите практические примеры использования логических элементов (не менее пяти практических примеров).

Типовой билет
для промежуточной аттестации в форме зачета

ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

БИЛЕТ №1
по дисциплине Проектирование систем автоматизации и управления

для студентов инженерного факультета
направления 35.04.06 - Агроинженерия
Квалификация магистр

В О П Р О С Ы:

1. Понятия автоматика и автоматизация. Цели автоматизации технологических процессов

2. Поясните, какими защитными функциями обладает электромагнитный контактор? За счет чего это осуществляется?

3. Приведите практические примеры использования логических элементов (не менее пяти практических примеров)

Составитель доцент _____ /Рылов А.А./

Заведующий кафедрой _____ /Мохнаткин В.Г./

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении промежуточной аттестации по дисциплине Проектирование систем автоматизации и управления в форме зачета:

Порядок организации и проведения промежуточной аттестации обучающегося, форма проведения, процедура получения зачета, сроки и иные вопросы определены Положением о порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении зачета проводиться в два этапа.

1 этап: Письменный ответ на билет (подготовка в течение 10…15 минут).

2 этап: Устный ответ по билету (10…15 минут + 10…15 минут уточняющие и дополнительные вопросы).

Итоговая оценка проставляется на основе шкалы оценивания.

Приложение 2

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине
Проектирование систем автоматизации и управления

Направление подготовки
35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) программы магистратуры «Технологии и технические средства в сельском хозяйстве»

Квалификация магистр

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины Проектирование систем автоматизации и управления и предназначен для оценки планируемых результатов обучения - знаний, умений, навыков в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля в форме тестирования и выполнения домашней контрольной работы.

ФОС разработан на основании:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 709).

2. Перечень компетенций, формируемых при изучении дисциплины:

- ПК-1: Способен осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции;
- ПК-2: Способен обеспечить эффективное использование и надежную работу сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции.

3. Банк оценочных средств

Для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины «Проектирование систем автоматизации и управления» используются следующие оценочные средства:

Код и наименование формируемых компетенций	**Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции**		**Критерии оценивания**	**Наименование контролируемых разделов и тем**	**Наименование оценочного средства промежуточной аттестации**
ПК-1: Способен осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции	ПК-1.1	Осуществляет выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственной продукции	Полнота знаний контролируемого материала. Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Раздел 1 рабочей программы дисциплины	Тестовые задания, контрольная (домашняя контрольная) работа
ПК-2: Способен обеспечить эффективное использование и надежную работу сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции	ПК-2.1	Обеспечивает эффективное использование и надежную работу сложных технических систем при производстве сельскохозяйственной продукции	Полнота знаний контролируемого материала. Логичность, обоснованность, четкость ответа на вопросы	Раздел 1 рабочей программы дисциплины	Тестовые задания, контрольная (домашняя контрольная) работа

Тестовые задания

по дисциплине «Проектирование систем автоматизации и управления»

Текущий контроль в форме тестирования, предназначен для определения уровня подготовки обучающегося, определения знаний, умений и навыков, которые были приобретены на текущем уровне образования.

Результаты текущего контроля оцениваются по аналитической четырехбалльной шкале оценивания.

Шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели оценивания
Отлично	Оценка «отлично» выставляется, если даны правильные ответы на 48 и более вопросов из 51.
Хорошо	Оценка «хорошо» выставляется, если даны правильные ответы на 40 – 47 вопросов из 51.
Удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется, если даны правильные ответы на 26 – 39 вопросов из 51.
Неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если даны правильные ответы на 25 вопросов и менее из 51.

Тестовые задания для проведения текущего контроля знаний
по дисциплине «Проектирование систем автоматизации и управления»

1. Автоматика – это:
1. наука, изучающая процессы управления и регулирования и определяющая принципы проектирования автоматических систем;
2. совокупность устройств, приборов и оборудования для автоматизации какого-либо конкретного технологического процесса;
3. практическое применение методов и средств автоматики для превращения машин, агрегатов и технологических процессов в автоматизированные.

2. Поддержание какого-либо физического параметра в строго заданных пределах или в соответствии с заданным законом - это:
1. автоматическое регулирование;
2. автоматическое управление;
3. автоматическая стабилизация.

3. Система автоматического регулирования (САР) - это совокупность:
1. объекта регулирования и автоматического регулятора;
2. системы регулирования и автоматического регулятора;
3. системы автоматического управления и регулятора.

4. Автоматические системы, которые при неисправном или аварийном состоянии установки автоматически подают сигнал - это:
1. системы автоматической сигнализации;
2. системы автоматического контроля;
3. системы автоматической защиты.

5. Автоблокировка - это частный случай:
1. системы автоматической защиты;
2. системы автоматической сигнализации;
3. системы автоматического контроля.

6. Автоматическая система, у которой погрешность регулирования в установившемся режиме равна нулю - это:
1. астатическая система;
2. статическая система;
3. динамическая система.

7. Автоматические системы, обеспечивающие неизменное значение управляемой величины при всех видах возмущений - это:
1. системы стабилизации;
2. системы синхронизации;
3. компенсирующие системы.

8. Автоматические системы, учитывающие основное воздействие внешней среды - это:
1. компенсирующие системы.
2. системы стабилизации;
3. системы синхронизации.

9. В силу инерционности реальные элементы автоматики по разному реагируют на входные сигналы разной частоты. С увеличением частоты входного сигнала амплитуда выходного сигнала:

1. падает;
2. растет;
3. остается неизменной.

10. Какой вид энергии является универсальным и наиболее часто используется в преобразователях автоматических систем:
1. электрический;
2. гидравлический;
3. пневматический.

11. Датчик - это устройство для:
1. преобразования информации, поступающей на его вход в виде некоторой физической величины, в другую функциональную величину, удобную для использования в последующих элементах автоматической системы;
2. преобразования информации, поступающей на его вход в виде некоторой физической величины, в электрический сигнал;
3. преобразования информации в электрический сигнал.

12. Датчиком называется:
1. устройство, преобразующее контролируемую величину в сигнал, удобный для передачи и дальнейшей обработки;
2. устройство, усиливающее сигнал, поступающий с выхода первичного преобразователя, и сравнивающее этот сигнал с эталоном;
3. устройство, преобразующее контролируемую величину в электрический сигнал.

13. Какой вид энергии наиболее часто использует датчик или первичный преобразователь в системах автоматики:
1. электрический;
2. гидравлический;
3. пневматический.

14. Измерение - это операция сравнения измеряемой величины:
1. с единицей определенной физической природы с целью получения количественной информации;
2. с ее нормой с целью выявления отклонений данного параметра;
3. с подобной величиной и выявления большей.

15. Абсолютная погрешность датчика это:
1. разность между результатом измерения и истинным значением измеряемого параметра;
2. отношение ошибки измерения к абсолютному значению, выраженное в процентах;
3. показатель качества изготовления датчика.

16. Относительная погрешность датчика это:
1. отношение абсолютной погрешности к расчетному значению;
2. отношение абсолютной погрешности к ошибке измерения;
3. отношение относительной ошибки к абсолютной ошибке измерения.

17. Порог чувствительности датчика - это:
1. минимальная величина физического параметра на входе, которая вызывает изменение его выходной величины;
2. величина физического параметра на входе, которая не вызывает изменения его выходной величины;
3. максимальная величина физического параметра на входе, которая не вызывает изменения его выходной величины.

18. По принципу работы чувствительного элемента датчики делятся на две группы:
1. генераторные и параметрические;
2. генераторные и электрогенераторные;
3. параметрические и электрические.

19. Генераторные датчики:
1. вырабатывают ЭДС под действием измеряемой величины;
2. преобразуют контролируемый параметр в выходную величину;
3. имеют выходной сигнал, пропорциональный измеряемой величине.

20. Датчики систем автоматики имеют унифицированные (стандартизованные) выходные сигналы. Что обеспечивает унификация?
1. взаимозаменяемость и простой ремонт;
2. облегчение изготовления новых конструкций датчиков;
3. высокую чувствительность датчиков.

21. Статическая характеристика датчика:

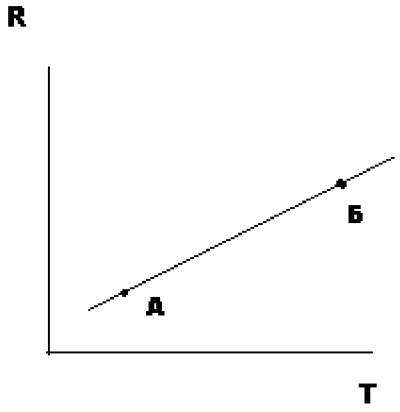
1. функциональная зависимость между входной X и выходной У величинами в установившемся режиме;
2. функциональная зависимость между входной X и выходной У величинами в переходном режиме;
3. частное от входной X и выходной У величинами в установившемся режиме.

22. У биметаллического датчика при его нагреве биметаллический элемент изгибается в сторону металла с:
1. меньшим коэффициентом теплового расширения;
2. большим коэффициентом теплового расширения;
3. нулевым коэффициентом теплового расширения.

23. При нагреве металлического терморезистора его сопротивление:
1. увеличивается;
2. уменьшается;
3. увеличивается до определенного значения, а затем уменьшается.

24. Каким основным свойством должны обладать материалы, применяемые для изготовления терморезисторов?
1. большим температурным коэффициентом сопротивления;
2. малым удельным электрическим сопротивлением;
3. устойчивостью к воздействиям окружающей среды.

25. Точкой статистической характеристики металлического терморезистора, где его чувствительность максимальна, является:
1. точка А;
2. точка Б;
3. в точках А и Б чувствительность одинаковая.



26. Для питания схемы металлического терморезистора можно использовать ток:
1. только постоянный;
2. только переменный;
3. постоянный и переменный.

27. Величина ЭДС термопары определяется:
1. разностью температур спая и свободных концов, присоединенных к измерительному прибору;
2. температурой спая;
3. суммой температур спая и свободных концов, присоединенных к измерительному прибору.

28. Как изменяется выходной сигнал потенциометрического датчика если его питающее напряжение увеличить?
1. увеличится или останется равным нулю;
2. уменьшится;
3. не изменится.

29. Выходным параметром тензодатчика является
1. сопротивление;
2. деформация;
3. усилие.

30. Статическая характеристика тензодатчика располагается в:
1. 1-м и 3-м квадрантах;
2. 1-м квадранте;
3. 3-м квадранте.

31. Каким образом нужно приклеить (закрепить) тензодатчик, чтобы измерить изгиб цилиндрического стержня:
1. длинной стороной датчика параллельно образующей цилиндра;
2. длинной стороной датчика перпендикулярно образующей цилиндра;

3. длинной стороной датчика под углом 45о к образующей цилиндра.

32. Каким образом нужно приклеить (закрепить) тензодатчик, чтобы измерить крутящий момент цилиндрического стержня:
1. длинной стороной датчика под углом 45о к образующей цилиндра.
2. длинной стороной датчика параллельно образующей цилиндра;
3. длинной стороной датчика перпендикулярно образующей цилиндра;

33. В качестве измерительной цепи для тензодатчиков используются:
1. равновесные мосты;
2. цепь последовательного включения;
3. цепь параллельного включения.

34. Статическая характеристика мостовой тензометрической схемы располагается в:
1. 1-м и 3-м квадрантах;
2. 1-м квадранте;
3. 3-м квадранте.

35. Зона нечувствительности проволочного потенциометрического датчика обусловлена:
1. диаметром провода;
2. значением измеряемой величины;
3. размерами подвижного контакта.

36. К недостаткам потенциометрического датчика относится:
1. наличие подвижных частей и подвижного контакта;
2. низкая точность;
3. нестабильность характеристик.

37. Выходным параметром фотодатчика является:
1. проводимость;
2. сила тока;
3. освещенность.

37. Как измениться электрическое сопротивление фоторезистора при увеличении потока оптического излучения?
1. уменьшится;
2. увеличится;
3. сопротивление фоторезистора не зависит от потока оптического излучения.

39. Преобразовательным является режим работы фотодатчика:
1. с источником питания;
2. без источника питания;
3. при наличии нагрузки.

40. Какие преобразователи нашли наиболее широкое применение в промышленности при измерении температуры?
1. электрические термометры сопротивления;
2. термометры расширения;
3. манометрические.

41. Принцип действия калориметрического датчика расхода основан на:
1. зависимости количества тепла, отдаваемого контролируемой среде нагревательным элементом, от ее расхода;
2. изменении температуры жидкости при ее прохождении мимо нагревателя;
3. зависимости теплоемкости жидкости от ее температуры.

42. На зернозаготовительном предприятии необходимо наладить контроль за количеством зерна в накопительном бункере. При этом целесообразно использовать датчик уровня:
1. электроемкостной;
2. поплавковый;
3. электродный.

43. Принцип действия электропсихрометров основан на:
1. использовании двух термометров: сухого и влажного
2. измерении активного сопротивления полупроводниковой пластины при изменении влажности воздуха;
3. зависимости линейных размеров первичного преобразователя от влажности среды.

44. Усилитель - это:
1. устройство, предназначенное для усиления входных сигналов и имеющее на входе и выходе величины одинаковой физической природы;

2. устройство, предназначенное для преобразования входных сигналов;
3. Оба ответа верны.

45. В настоящее время в основном применяют полупроводниковые усилители, так как они имеют:
1. малое потребление энергии и большие выходные мощности.
2. малые габариты и выходные мощности;
3. высокую надежность и большое потребление энергии;

46. Преимущество использования двигателей постоянного тока в электроприводах:
1. позволяют легко регулировать частоту вращения;
2. компактны и просты;
3. обладают малыми мощностями.

47. Преимущество использования асинхронных двигателей в электроприводах:
1. компактны и просты;
2. позволяют легко регулировать частоту вращения;
3. обладают малыми мощностями.

48. Многодисковые муфты применяются для:
1. передачи больших моментов;
2. увеличения плавности хода;
3. изменения направления вращения.

49. Ведущие и ведомые диски фрикционных муфт выполнены из:
1. материала с большим коэффициентом трения;
2. материала с малым коэффициентом трения;
3. ферромагнитного материала.

50. При выборе исполнительного устройства сила или момент, развиваемые устройством, должны быть:
1. заведомо большими, чем сила и момент, требуемые для перемещения рабочего органа;
2. заведомо меньшими, чем сила и момент, требуемые для перемещения рабочего органа;
3. равными силе и моменту, требуемым для перемещения рабочего органа.

51. Какими свойствами должна обладать рабочая жидкость, применяемая в гидроприводах?
1. низкая вязкость;
2. высокая вязкость;
3. низкая температура кипения.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении текущего контроля путем письменного тестирования обучающихся:

- при подготовке к тестированию обучающемуся помимо обращения к материалам лекционных и лабораторных занятий рекомендуется воспользоваться литературными и иными источниками, представленными в РПД;
- процедура оценивания проводится в аудитории академии во время занятия. В случае отсутствия обучающегося по уважительной причине тестирование проводится во время следующего занятия или консультации;
- обучающийся получает типовые тестовые задания, на выполнение заданий отводится 15 – 20 минут;
- результаты текущего контроля в форме теста оцениваются посредством интегральной (целостной) четырехуровневой шкалы, представленной в таблице.

Контрольная (домашняя контрольная) работа
по дисциплине «Проектирование систем автоматизации и управления»

Задания на домашнюю контрольную работу предназначены для оценки знаний, умений, навыков и или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Результаты текущего контроля в форме **контрольной (домашней контрольной) работы** оцениваются посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы.

Шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели оценивания
Зачтено	Обучающийся овладел элементами профессиональных компетенций в рамках определенного уровня: - знания теоретического материала по теме научного исследования усвоены в полном объеме; - показал знания научной литературы по изучаемой проблематике - корректно и правильно оформил презентация; - давал верные ответы на уточняющие дополнительные вопросы преподавателя и обучающихся.
Не зачтено	Обучающийся не овладел элементами профессиональных компетенций в рамках определенного уровня: - обнаружил существенные пробелы в знании теоретического материала по теме научного исследования; - представил презентацию, не удовлетворяющую требованиям к её выполнению; - не ориентируется в опубликованных материалах научных статей по теме доклада; - не отвечал на уточняющие дополнительные вопросы преподавателя и студентов

Варианты вопросов на домашнюю контрольную работу

1. Автоматика и автоматизация: сущность, различие и цели.
2. Системы автоматического управления (САУ) и системы автоматического регулирования (САР): какие схожие определения и разные сущности.
3. Многообразие систем автоматики: классификация и их общая характеристика.
4. Статические и астатические системы автоматики.
5. Принцип разомкнутого управления.
6. Принцип компенсации (регулирование по возмущению).
7. Принцип обратной связи (регулирование по отклонению).
8. Датчики систем автоматики: общая классификация, преимущества применения электрических датчиков.
9. Потенциометрические датчики - совокупность простоты и многофункциональности.
10. Индуктивные датчики в промышленности и автомобилестроении.
11. Емкостные датчики: свойства и сферы применения.
12. Тензометрические датчики - это не только взвешивание!
13. Усилители систем автоматики: классификация, характеристики, преимущества применения полупроводниковых усилителей.
14. Исполнительные устройства систем автоматики: классификация, обзор конструкций и сферы использования.
15. Логические элементы в автоматике: функции, выполняемые ими, примеры применения.

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания

Процедура оценивания знаний, умений и навыков при проведении текущей аттестации в форме контрольной (домашней контрольной) работы определяется следующими методическими указаниями:

- после изучения теоретических вопросов и анализа, полученных результатов по работам обучающийся представляет в виде контрольной работы в печатном варианте;
- при подготовке контрольной работы обучающемуся помимо обращения к лекционному материалу рекомендуется воспользоваться литературными источниками и электронными ресурсами.
- работа над контрольной работой проводится в аудиториях, отведенных для самостоятельной работы обучающихся, либо в домашних условиях;
- оценка представленной контрольной работы проводится посредством интегральной (целостной) двухуровневой шкалы;
- сроки подготовки в течении сессии.

Приложение 3

ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Проектирование систем автоматизации и управления»

Наименование специальных помещений	Оснащенность специальных помещений
Учебная аудитория для занятий семинарского типа	Г310 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, аналого-цифровой преобразователь, кассовый аппарат ЭКР-3102Ф, 5 лабораторных стендов «Промавтоматика», самописец S-Recorder-E цифровой с датчиками давления 162PC05D, 162PC15D дифференцированными, самописец PSC10 4-х канальный PC с датчиком расхода газа, 5 лабораторных стендов по дисциплине «Автоматика».
	Г301 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, осциллограф С-1-55, 2 стенда Промэлектроника, 5 стендов Уралочка, 4 лабораторных стенд по дисциплине «Электротехника и электроника», комплект плакатов «Электротехника и электроника».
	Г317 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, компьютер, комплект мультимедийного оборудования с экраном.
Помещение для самостоятельной работы.	Б-202 библиотека, зал электронных ресурсов Рабочее место администратора, компьютерная мебель, компьютер администратора, 11 персональных компьютеров, 3 принтера, видеоувеличитель. Список ПО: Windows, Microsoft Office, Kaspersky Antivirusи свободно распространяемое программное обеспечение. С возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	Г310 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, аналого-цифровой преобразователь, кассовый аппарат ЭКР-3102Ф, 5 лабораторных стендов «Промавтоматика», самописец S-Recorder-E цифровой с датчиками давления 162PC05D, 162PC15D дифференцированными, самописец PSC10 4-х канальный PC с датчиком расхода газа, 5 лабораторных стендов по дисциплине «Автоматика».
	Г301 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, осциллограф С-1-55, 2 стенда Промэлектроника, 5 стендов Уралочка, 4 лабораторных стенд по дисциплине «Электротехника и электроника», комплект плакатов «Электротехника и электроника».
Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	Г310 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, аналого-цифровой преобразователь, кассовый аппарат ЭКР-3102Ф, 5 лабораторных стендов «Промавтоматика», самописец S-Recorder-E цифровой с датчиками давления 162PC05D, 162PC15D дифференцированными, самописец PSC10 4-х канальный PC с датчиком расхода газа, 5 лабораторных стендов по дисциплине «Автоматика».
	Г301 Доска, рабочее место преподавателя, комплект столов и стульев для обучающихся, осциллограф С-1-55, 2 стенда Промэлектроника, 5 стендов Уралочка, 4 лабораторных стенд по дисциплине «Электротехника и электроника», комплект плакатов «Электротехника и электроника».

Приложение 4

Перечень
периодических изданий, рекомендуемый по дисциплине
«Проектирование систем автоматизации и управления»

Наименование	Наличие доступа
Автомобильный транспорт [Текст]: ежемес. ил. массово-произв. журн. / учредители : М-во транспорта РФ, АНО ред. журн. «Автомобильный транспорт»	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Достижения науки и техники АПК [Текст]: ООО «Ред. жур. «Достижения науки и техники АПК»	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
За рулём: ежемес. журн. для автомобилистов / учредитель ОАО «Изд-во «За рулём»	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Механизация и электрификация сельского хозяйства [Текст]: теорет. и науч.-практ. журн. / учредитель АНО Ред. журн. «Механизация и электрификация сел. хоз-ва»	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Сельскохозяйственная техника [Текст]: обслуживание и ремонт: науч.-произв. журн. / учредитель ООО «Индепендент Масс Медиа»	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Сельский механизатор [Текст]: науч.-попул. произв. журн. / учредители: М-во сел. хоз-ва РФ, ООО «Нива»	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Техника в сельском хозяйстве [Текст]: науч.-теорет. журн. / учредитель Рос. акад. с.-х. наук	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Техника и оборудование для села [Текст]: ежемес. информ.-реклам. и науч.-произв. журн. / учредитель ФГНУ «Росинформагротех»	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Тракторы и сельхозмашины [Текст]: ежемес. науч.-практ. журн. / учредитель Редакция	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ
Инженерно-техническое обеспечение АПК [Текст]: реф. журн. / учредители: ЦНСХБ Россельхозакадемии, ФГБНУ «Росинформагротех»	Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ