



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса
Кафедра машин и оборудования в агробизнесе



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИКИ

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
Автоматизация и роботизация технологических процессов

Форма обучения
очная

Казань – 2021

Составитель: доцент каф. МОА, к.т.н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись

Лукманов Р.Р.
Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры машин и оборудования в агробизнесе «11» мая 2021 года (протокол № 10)

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись

Халиуллин Д.Т.
Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «14» мая 2021 года (протокол № 9)

Председатель методической комиссии:
доцент каф. ЭиРМ, к.т.н., доцент
Должность, ученая степень, ученое звание

Подпись

Шайхутдинов Р.Р.
Ф.И.О.

Согласовано:

Директор Института механизации
и технического сервиса,
д.т.н., профессор

Подпись

Яхин С.М.
Ф.И.О.

Протокол ученого совета Института механизации и технического сервиса
№ 10 от «17» мая 2021 года

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, по дисциплине «Проектирование систем автоматики», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПКС-2.	Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации автоматизированного и роботизированного оборудования, в сельскохозяйственном производстве	
ПКС-2.1.	Способен осуществлять производственный контроль приборами контроля и регулирования технологических процессов	Знать: структуры и функции автоматизированных систем управления для осуществления производственного контроля приборами контроля и регулирования
		Уметь: осуществлять производственный контроль и разрабатывать для технологических процессов функциональные схемы автоматизации
		Владеть: навыками построения систем автоматического управления, контроля и регулирования технологическими объектами и процессами
ПКС-4.	Способен выполнять работы по повышению эффективности автоматизированного и роботизированного оборудования в сельскохозяйственном производстве	
ПКС-4.1.	Способен проектировать современные системы автоматики для повышения эффективности автоматизированного и роботизированного оборудования в сельскохозяйственном производстве	Знать: технологию проектирования средств и систем автоматизации и управления для повышения эффективности автоматизированного и роботизированного оборудования
		Уметь: проектировать средства и системы автоматизации и управления для повышения эффективности автоматизированного и роботизированного оборудования в сельскохозяйственном производстве
		Владеть: навыками проектирования средств и систем автоматизации и управления, типовых технологических процессов для повышения эффективности автоматизированного и роботизированного оборудования в сельскохозяйственном производстве

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 7 и 8 семестрах, на 4 курсе при очной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: математика, физика, теоретическая механика, гидравлика, теплотехника, автоматика, основы взаимозаменяемости и технические измерения, электротехника и электроника, тракторы и автомобили, сельскохозяйственные машины.

Дисциплина является основополагающей, при изучении: электрогидросистемы сельскохозяйственных машин, монтаж электрооборудования и средств автоматизации, основы патентоведения, эксплуатация машинно-тракторного парка и технология ремонта машин.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 108 часов

Таблица 3.1- Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение	Очное обучение	Заочное обучение
	7 семестр	8 семестр	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	33	57	-
в том числе:			
лекции, час	16	28	-
лабораторные занятия, час	16	28	-
зачет, час	1	-	-
экзамен, час	-	1	-
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	39	51	-
в том числе:			
- подготовка к лабораторным занятиям, час	20	17	-
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	19	16	-
- подготовка к зачету, час	-	18	-
- подготовка к экзамену, час	-	-	-
Общая трудоемкость, час	72	108	-
зач. ед.	2	3	-

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1- Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ темы	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, в часах							
		Лекции		Лаб. работы		Всего ауд. часов		Самост. работа	
		очно	заоч.	очно	заоч.	очно	заоч.	очно	заоч.
1	Системный подход к проектированию	4	-	4	-	8	-	12	-
2	Стадии и этапы создания автоматизированных систем	10	-	10	-	20	-	15	-
3	Организация проектирования	10	-	10	-	20	-	15	-
4	Проектная документация	10	-	10	-	20	-	15	-
5	Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления	10	-	10	-	20	-	15	-
Итого		44	-	44	-	88	-	72	-

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)	
		очно	заочно
1	Раздел 1. Системный подход к проектированию		
	Лекции		
1.1	Основная терминология. Сущность системного подхода.	2	-
1.2	Методология проектирования иерархических АС. Примеры использования системного подхода при проектировании АС.	2	
	Лабораторные работы		
1.3	Проектирование АС	4	-
2	Раздел 2. Стадии и этапы создания автоматизированных систем		
	Лекции		
2.1	Классификация автоматизированных систем. Стадии создания АС: «Формирование требований к АС»,	4	-
2.2	«Разработка концепции АС», «Техническое задание», «Эскизный проект», «Технический проект», «Рабочая документация»,	4	
2.3	«Технологический рабочий проект». Этапы и содержание работ на каждой из стадий создания АС.	2	
	Лабораторные работы		
2.4	Исследование и разработка технического задания на проектирование АС	4	-

2.5	Исследование структурных схем автоматизированных систем	2	
2.6	Исследование схемы автоматизации	2	
2.7	Исследование соединений внешних и внутренних проводок	2	
3	Раздел 3. Организация проектирования		
Лекции			
3.1	Принципиальные электрические схемы	4	-
3.2	Порядок проектирования АС и организация работ.	4	
3.3	Управление процессом проектирования.	2	
Лабораторные работы			
3.4	Исследование принципиальных электрических схем в АС	2	-
3.5	Исследование проектирования АС и организация работ	2	
3.6	Исследование оборудования, изделий и материалов для систем автоматики	2	
4	Раздел 4. Проектная документация		
Лекции			
4.1	Виды, комплектность и обозначение документов при создании АС. Техническое задание. Пояснительная записка. Ведомость. Виды и типы схем.	2	-
4.2	Структурные схемы. Схемы автоматизации. Выбор приборов и средств автоматизации.	2	
4.3	Принципиальные электрические схемы. Схемы соединения и подключения внешних проводок. Проектная документация на щиты, пульты и комплекты технических средств операторских помещений.	4	-
4.4	Спецификации оборудования, изделий и материалов. Состав документов на стадиях создания АС и утверждение проектной документации АС.	2	
Лабораторные работы			
4.5	Создании АС систем автоматизированного проектирования (на примере Компас-3D):- настройка рабочей среды.	10	-
5	Раздел 5. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления		
Лекции			
5.1	Автоматизация проектирования. Классификация систем автоматизированного проектирования (САПР).	2	-
5.2	Структура и состав САПР. Взаимодействие САПР с другими автоматизированными системами.	2	
5.3	Примеры САПР (Компас-3D)	2	
Лабораторные работы			
5.5	Построение геометрических объектов	4	-
5.6	Редактирование объектов АС	2	
5.7	Оформления чертежей, компоновка и печать документа.	4	

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

1. Проектирование автоматизированных систем. Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем»/ Б.Л. Иванов, Д.Т. Халиуллин – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. – 32 с.

2. Проектирование автоматизированных систем. Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ./ Б.Л. Иванов, Д.Т. Халиуллин – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. – 64 с.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Сельскохозяйственные машины» включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения заданий на лабораторных занятиях, а также выполнения заданий для текущего контроля знаний по завершении изучения темы.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает: подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля; завершение заданий, ответов на контрольные вопросы; подготовку к аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа выполняется студентами в читальных залах библиотеки, компьютерных классах (ауд. № 502 и 518), а также в домашних условиях.

Все виды самостоятельной работы студентов подкреплены учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, необходимое программное обеспечение. Студенты имеют контролируемый доступ к ресурсу Интернет.

Примерная тематика курсовых проектов:

1. Система контроля уровня жидкости в резервуарах.
2. Система контроля уровня и температуры реагентов в технологических емкостях.
3. Система контроля микроклимата в животноводческих комплексах.
4. Система контроля влажности в животноводческих комплексах.
5. Распределенная система контроля температуры.
6. Система дозирования сыпучих материалов.
7. Автоматизация процесса термической обработки сельскохозяйственной продукции.
8. Автоматизация процесса кормления животных.
9. Автоматизация процесса удаления навоза.
10. Автоматизация процесса приготовления кормов.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Автоматика»

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Кушнер, Д.А. Основы автоматики и микропроцессорной техники: учебное пособие/ Д.А. Кушнер, А.В. Дробов, Ю.Л. Петрович. - Минск : РИПО, 2019. - 245 с. - ISBN 978-985-503-853-6. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1055980>
2. Ившин, В. П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: учебник / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — Москва: ИНФРА-М, 2020.— 402 с.: ил. + Доп. материалы [Электронный ресурс].— (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-106042-1. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/1093431>
3. Шишов О.В. Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие/ О.В. Шишов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 397 с.
4. Дайнеко, В. А. Эксплуатация электрооборудования и устройств автоматики: Учебное пособие/ В.А.Дайнеко, Е.П.Забелло, Е.М.Прищепова - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 333 с.

Дополнительная учебная литература:

1. Волчков Л.И. Автоматизация производственных процессов. М.: Машиностроение, 2011. 380 с.
2. Коновалов Б.И., Лебедев Ю.М. Теория автоматического управления. 3-е изд. доп. и переработ. Из-во: Лань, 2010. 224 с.
3. Шишов О.В. Технические средства автоматизации и управления. Учебное пособие. Изд-во: ИНФРА-М, 2012. 397 с.
4. Ющенко А.С. Математические основы теории автоматического управления. В 3-х томах. Гриф МО РФ. Том 3. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2009. 352 с.
5. Чесноков Б.К., Ющенко А.С., Иванов И., Медведев В.В. Математические основы теории автоматического управления. В 3-х томах. Гриф МО РФ. Том 1. М.: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2007. 552 с.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcx.gov.ru/>
2. Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
4. Электронно-библиотечная система «Znaniy.com» <https://znaniy.com>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные занятия и самостоятельная работа студентов.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.
5. После усвоения теоретического материала необходимо приступить к выполнению лабораторных заданий. Лабораторные задания рекомендуется выполнять письменно.

Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний. Самостоятельная работа обучающихся регламентируется Положением об организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение

теории на лекциях, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на лабораторных занятиях, контроль знаний студентов.

При подготовке к лабораторным занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым лабораторным занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого лабораторного занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Проектирование автоматизированных систем. Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем»/ Б.Л. Иванов, Д.Т. Халиуллин – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. – 32 с.
2. Проектирование автоматизированных систем. Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ./ Б.Л. Иванов, Д.Т. Халиуллин – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. – 64 с.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия, самостоятельной работы	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекционный курс	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	Windows XP, Microsoft Office - Word - Excel - PowerPoint, «Антиплагиат. ВУЗ», LMS Moodle, КОМПАС-3D LT
Лабораторная работа			Microsoft Office - Word - Excel
Самостоятельная работа			Microsoft Office - Word

			- Excel «Антиплагиат. ВУЗ». LMS Moodle OC
--	--	--	--

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Форма проведения занятия, СР	Аудитория с лабораторными установками, мультимедийным оборудованием
Лекция	Учебная аудитория № 506 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторная работа	Специализированная лаборатория № 313 основ автоматизации и роботизации. Учебно-лабораторный стенд проектирования систем автоматизации технологических процессов с изучением основных типов датчиков и примерами использования в реальных системах. Стенд «Монтаж и наладка систем автоматизации» Стулья, парты, доска аудиторная, набор учебно-наглядных пособий.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория № 712 для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультации, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий. 1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций (контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г., контракт № 2017.9102 от 14 апреля 2017 г., контракт № 2018.14104 от 6 апреля 2018 г.). 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standard 2016 (Контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г.). 3. Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса (контракт №41 от 5 сентября 2019 г. (контракт №68 от 6 августа 2018 г., контракт №65/20 от 20.07.2017 г.). 4. Программное обеспечение: КОМПАС-3DV14 – система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования КОМПАС-График, модуль проектирования спецификаций, текстовый редактор (лицензия АГ-13-00533). 1. Чертежные доски с чертежными приборами. 2. Плакаты и фотовитрины по курсовому проектированию.