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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 009F6009FC37CC019368951F510A235A04
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 26.06.2024 до 19.09.2025

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-воспитательной работе и молодёжной политике, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«16» мая 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматика

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
Технический сервис в АПК

Форма обучения
очная, заочная

Казань – 2024 г.

Составитель:

ст. преподаватель, к.т.н.	Гайфуллин Ильнур Хамзович
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рабочая программа практики обсуждена и одобрена на заседании кафедры машины и оборудование в агробизнесе «23» апреля 2024 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой:

к.т.н., доцент	Халиуллин Дамир Тагирович
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «24» апреля 2024 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.т.н.	Зиннатуллина Алсу Наилевна
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Согласовано:

Директор	Медведев Владимир Михайлович
	Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 8 от «25» апреля 2024 года

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

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Технический сервис в АПК», обучающийся по дисциплине «Автоматика» должен овладеть следующими результатами:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий		
ОПК-1.1	Демонстрирует знание основных законов математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агроинженерии	**Знать**: основные законы математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач по курсу автоматика **Уметь**: применять основные законы математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач по курсу автоматика **Владеть**: навыками демонстрации знаний основных законов математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач по курсу автоматика
ОПК-1.4.	Пользуется специальными программами и базами данных при разработке и расчете энергетического оборудования, средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства	**Уметь:** применять основные законы математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач по курсу автоматика **Владеть:** навыками демонстрации знаний основных законов математических, естественонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач по курсу автоматика **Владеть:** навыками пользования специальными программами и базами данных при разработке и расчете средств автоматизации и электрификации сельского хозяйства

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 6 семестре, на 3 курсе при очной форме обучения и в 1 сессии, на 5 курсе при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих

дисциплин учебного плана: математика, физика, теоретическая механика, гидравлика, теплотехника, 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 3 зачётных единиц (з.е.), 108 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очная форма	Заочная форма
	Семестр 6	Курс 5. Сессия 1
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час**)** в том числе:	**45**	**11**
- лекции, час в том числе в виде практической подготовки, час	22 0	4 0
- лабораторные занятия, час в том числе в виде практической подготовки, час	22 0	6 0
- экзамен, час	1	1
- зачет, час	0	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего, **час)** в том числе:	**45**	**88**
-подготовка к лабораторным занятиям, час	20	30
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	20	30
- выполнение контрольных работ, час	0	28
- подготовка к зачету, час	5	0
- подготовка к экзамену, час	0	9
Общая трудоемкость час	**108**	**108**
з.е.	**3**	**3**

4 Содержание дисциплины, 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	Лабораторные работы	всего аудиторных часов	самостоятельная работа

		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Основные понятия, определения и терминология автоматики	4	0	4	2	5	0	9	16
2	Характеристика объектов автоматизации СХП и технических средств систем автоматизации	4	2	4	2	10	2	9	18
3	Принципы построения, математические модели и динамические характеристики элементов и САУ	4	0	4	0	10	3	9	18
4	Структурный анализ, устойчивость, качество и коррекция САУ	5	0	5	0	10	3	9	18
5	Автоматизация типовых технологических процессов в СХП	5	2	5	2	10	3	9	18
	Итого	22	4	22	6	45	11	45	88

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час			
		очная		заочная	
		всего	в том числе в виде практической подготовки	всего	в том числе в виде практической подготовки
1	Раздел 1. Основные понятия, определения и терминология автоматики				
Лекции					
1.1	Предмет и значение дисциплины, ее место и роль в системе подготовки инженеров с.-х. производства. Особенности автоматизации с.-х. производства.	2	0	0	0
1.2	Управление, регулирование, система автоматического управления (САУ), система автоматического регулирования (САР). Управляющее устройство, объект управления.	2	0	0	0
1.3	Основные виды систем автоматизации производства: автоматический контроль, автоматическая защита, дистанционное и автоматическое управление.	0	0	0	0
Лабораторные работы					

1.4	Измерительные преобразователи и устройства	2	0	2	0
1.5	Оптические датчики и температурные датчики	2	0	0	0
2	Раздел 2. Характеристика объектов автоматизации СХП и технических средств систем автоматизации				
Лекции					
2.1	Характеристика технологических процессов. Структура и принципы управления технологическими процессами.	2	0	2	0
2.2	Объекты управления и их характеристика. Технические средства автоматического управления	2	0	0	0
Лабораторные работы					
2.3	Сельсинные передачи. Усилители	2	0	2	0
2.4	Исследование электромагнитного реле напряжения	2	0	0	0
3	Раздел 3. Принципы построения, математические модели и динамические характеристики элементов и САУ				
Лекции					
3.1	Назначение и взаимодействие функциональных элементов систем. Примеры разомкнутых и замкнутых систем.	2	0	0	0
3.2	Статистические и динамические характеристики элементов и систем. Понятие передаточной функции. Типовые входные воздействия.	2	0	0	0
Лабораторные работы					
3.3	Электромагнитные усилители. Исполнительные механизмы и регулирующие органы	2	0	0	0
3.4	Подготовка уравнений САР температуры в ИК к моделированию на ПК	2	0	0	0
4	Раздел 4. Структурный анализ, устойчивость, качество и коррекция САУ				
Лекции					
4.1	Структурная схема динамической модели системы и ее преобразование.	1	0	0	0
4.2	Передаточные функции систем автоматического управления.	2	0	0	0
4.3	Условия и критерии устойчивости. Критерии оценки качества систем. Понятие о коррекции динамических свойств систем. Законы регулирования. Устройства регулирования и их выбор	2	0	0	0
Лабораторные работы					
4.4	Изучение программного комплекса МВТУ	2	0	0	0
4.5	Разработка схемы модели и ее набор на ПК в программной среде МВТУ	2	0	0	0
4.6	Набор схем модели САР температуры в ИК на ПК, ввод параметров и установка внешних воздействий	1	0	0	0
5	Раздел 5. Автоматизация типовых технологических процессов в СХП				
Лекции					
5.1	Автоматизация технологических процессов в полеводстве, кормопроизводстве и послеуборочной обработке зерна.	2	0	2	0
5.2	Автоматизация ТП в теплицах,	2	0	0	0

	хранилищах сельскохозяйственной продукции и микроклимата в животноводческих и птицеводческих помещениях.				
5.3	Автоматизация ТП производства продукции растениеводства и животноводства	1	0	0	0
Лабораторные работы					
5.4	Система автоматического контроля работы мобильных сельскохозяйственных агрегатов (МСА)	2	0	2	0
5.5	Система автоматического управления МСА	2	0	0	0
5.6	Микропроцессорные системы управления МСА	1	0	0	0

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

1. Автоматика (часть 1). Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / Зиганшин Б.Г., Иванов Б.Л., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В., Кашапов И.И., Гайнутдинов Р.Р. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. – 32 с.

2. Автоматика (часть 2). Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ. / Зиганшин Б.Г., Иванов Б.Л., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 32 с.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Автоматика»

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

Основная учебная литература:

1. Захахатнов, В. Г. Технические средства автоматизации: учебное пособие / В. Г. Захахатнов, В. М. Попов, В. А. Афонькина. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-4111-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130159 (дата обращения: 17.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Минаев, И. Г. Введение в теорию автоматического регулирования: учебное пособие / И. Г. Минаев, В. В. Самойленко, Д. Г. Ушкур. — Ставрополь: СтГАУ, 2019. — 172 с. — ISBN 978-5-9596-1502-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169737 (дата обращения: 17.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Червенчук, В. Д. Математические основы автоматики: учебное пособие / В. Д. Червенчук, А. В. Шимохин, А. И. Забудский. — Омск: Омский ГАУ, 2022. — 104 с. — ISBN 978-5-907507-21-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/202208 (дата обращения: 17.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Белов, Е. Л. Курс лекций по дисциплине автоматика: учебное пособие / Е. Л. Белов; составитель Е. Л. Белов. — Чебоксары: ЧГАУ, 2014. — 102 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139055 (дата обращения: 17.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Васильев, Д. А. Релейная защита и автоматика: лабораторный практикум: учебное пособие / Д. А. Васильев, Л. А. Пантелеева. — Ижевск: УдГАУ, 2021. — 40 с. —

Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/257948 (дата обращения: 17.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная учебная литература:

1. Релейная защита и автоматика. Токовые защиты ЛЭП: лабораторный практикум: учебное пособие / Д. А. Васильев, Л. А. Пантелеева, Т. В. Цыркина, Т. А. Широбокова. — Ижевск: УдГАУ, 2021. — 59 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/257945 (дата обращения: 17.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Сервис технических средств автоматики: учебное пособие / Н. П. Кондратьева, С. И. Юран, И. Р. Владыкин [и др.]. — Ижевск: УдГАУ, 2021. — 112 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/296708 (дата обращения: 17.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Балданов, М. Б. Автоматика: учебное пособие / М. Б. Балданов, Л. П. Шкедова. — Улан-Удэ: Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2020. — 100 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/226031 (дата обращения: 17.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Ряднов, А. И. Автоматика и автоматизация технологических процессов в растениеводстве: учебное пособие / А. И. Ряднов. — Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. — 132 с. — ISBN 978-5-4479-0011-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100795 (дата обращения: 17.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Гордеев, А. С. Основы автоматики: учебное пособие / А. С. Гордеев. — Воронеж: Мичуринский ГАУ, 2006. — 212 с. — ISBN 5-94664-088-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/47169 (дата обращения: 17.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. Электронная библиотечная система «Лань», https: // e.lanbook.com
2. Цифровой образовательный ресурс IPR SMART, https://www.iprbookshop.ru
3. Научная электронная библиотека "elibrary.ru" – www.elibrary.ru
4. Материалы по математике, http://www.math.ru/
5. Форум, математический сайт, http://allmatematika.ru/
6. Ссылки на лучшие материалы по высшей математике, http://www.matburo.ru/
7. Математический портал, на котором представлен широкий круг материалов по математическим дисциплинам, http://www.allmath.ru/
8. Краткие энциклопедические статьи по математике, http://mathworld.wolfram.com/
9. Формулы и справочная информация по математике и физике, http://fxyz.ru/
10. Российская государственная библиотека, http://www.rsl.ru/
11. Математические формулы и справочные материалы, http://mathprof/
12. Математика от пределов и производных, http://www.exponenta.ru/

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные работы, 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;
- структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

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.

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 (практическим) занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы, 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 (практических) занятиях, контроль знаний студентов.

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

Перед каждым практическим 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 практического 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. Автоматика (часть 1). Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ / Зиганшин Б.Г., Иванов Б.Л., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В., Кашапов И.И., Гайнутдинов Р.Р. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2017. – 32 с.
2. Автоматика (часть 2). Методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ. / Зиганшин Б.Г., Иванов Б.Л., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 32 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
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовая система ГАРАНТ	1. Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2016; 2. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций; 3. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL); 4. Программно-аппаратный комплекс Jalinga.
Лабораторные работы	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовая система ГАРАНТ	1. Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2016; 2. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций;

			3. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL); 4. Программно-аппаратный комплекс Jalinga.
Самостоятельная работа	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовая система ГАРАНТ	1. Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2016; 2. Операционные системы Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows 10 Enterprise для образовательных организаций; 3. Система обнаружения текстовых заимствований Антиплагиат ВУЗ; 4. Антивирус Касперского — антивирусное программное обеспечение; 5. LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Software free General Public License (GPL).

11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекции	Учебная аудитория № 506 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторные работы	Лаборатория автоматики (ауд. №509): 1. Лабораторный стенд по автоматике НТЦ – 09.11 «Основы автоматизации». 2. Лабораторный стенд по автоматике НТЦ – 09.12 «Основы автоматики и вычислительной техники». Стулья, парты, доска аудиторная, набор учебно-наглядных пособий.
Самостоятельная работа	Компьютерные классы № 502 и 518 (35 компьютеров, принтер, локальная сеть, интернет).