



Кафедра машин и оборудования в агробизнесе

Рабочая программа дисциплины

Робототехника в животноводстве

35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование
в лесном и рыбном хозяйстве

05.20.01 Технологии и средства механизации сельского хозяйства

Подготовка кадров высшей квалификации

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Очная, заочная

Год поступления обучающихся: 2020

Казань - 2020

Составитель: Халиуллин Д.Т., к.т.н., доцент

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры машин и оборудования в агробизнесе 27 апреля 2020 года (протокол № 10)

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и
технического сервиса 12 мая 2020 г. (протокол № 8)

Пред. метод. комиссии, к.т.н., доцент

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

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 10 от 14 мая 2020 г.

 Халиуллин Д.Т.

Шайхутдинов Шайхутдинов Р.Р.

Яхин С.М.

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

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 35.06.04 Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве, по дисциплине «Робототехника в животноводстве», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1,	Способность использовать законы и методы математики при решении задач оптимизации конструктивных параметров и режимов работы технических систем и средств в растениеводстве и животноводстве	Знать: основные законы и методы математики при использовании робототехники в животноводстве. Уметь: использовать законы и методы математики при использовании робототехники в животноводстве. Владеть: навыками решения задач оптимизации конструктивных параметров и режимов работы технических систем и средств в животноводстве при использовании робототехники в животноводстве.
ПК-3	Готовность проводить исследования и моделирование с целью оптимизации в производственной эксплуатации технических систем в сельском хозяйстве	Знать: современные методы исследования и моделирования технических систем при использовании робототехники в животноводстве. Уметь: проводить исследования и моделирование технических систем при использовании робототехники в животноводстве. Владеть: навыками исследования и моделирования технических систем при использовании робототехники в животноводстве

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам части ФТД. Изучается в 1 семестре, на 1 курсе.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: Энергетические средства механизации сельскохозяйственного производства, Методы исследований и испытания сельскохозяйственных машин и оборудования, Технологии и средства механизации сельского хозяйства, Математическое моделирование, Прикладная математика.

Дисциплина является основополагающей, при изучении следующих дисциплин: Научно-исследовательская работа, Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

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 2 зачетные единицы, 72 часов.

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

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
	1 семестр	1 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	29	11
в том числе:		
лекции, час	14	4
лабораторные занятия, час	14	6
зачет, час	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	43	61
в том числе:		
- подготовка к лабораторным занятиям, час	19	28
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	20	29
- подготовка к зачету, час	4	4
Общая трудоемкость час	72	72
зач. ед.	2	2

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 аспирантов и трудоемкость, в часах									
		лекции		лаб. работы		Практические занятия		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Введение робототехнику	2	1	-	-	-	-	4	1	10	15
2	Устройство роботов	4	1	4	2	-	-	8	3	11	15
3	Распознавание образов	4	1	4	2	-	-	8	3	11	15
4	Программное управление роботами	4	1	6	2	-	-	8	3	11	16
	Итого	14	4	14	6	-	-	28	10	43	61

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)	
		очно	заочно
1	Раздел 1. Робототехника		
Лекции			
1.1	Предмет робототехники. История робототехники. Функциональные схемы роботов. Классификация роботов.	2	1
Лабораторные работы			
1.1	-	-	-
2	Раздел 2. Устройство роботов		
Лекции			
2.1	Исполнительные системы. Приводы роботов.	2	1
2.2	Способы и устройства управления робототехническими системами.	2	
Лабораторные работы			
2.3	Элементы технологических систем робототехники в животноводстве	2	1
2.4	Доильные автоматические манипуляторы	2	1
3	Раздел 3. Распознавание образов		
Лекции			
3.1	Характеристики задач распознавания образов и их типы, основы теории анализа и распознавания образов.	2	1
3.2	Сенсорные системы	2	
Лабораторные работы			
3.3	Микроконтроллеры	2	1
3.4	П-регуляторы	2	1
4	Раздел 4. Программное управление роботами		
Лекции			
4.1	Цикловое, позиционное, непрерывное, интеллектуальное программное управление.	2	1
4.2	Планирование и выполнение программ. Конструирование и программирование моделей.	2	
Лабораторные работы			
4.5	Массивы и пьезоэлементы. Конструкции: if, for, while, switch.	2	1
4.6	Сенсоры. Микросхемы. Программные интерфейсы.	2	1

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

1. Автоматика. Часть 1. Практикум для выполн. лаб. и сам. работ. / Зиганшин Б.Г., Иванов Б.Л., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В., Кашапов И.И., Гайнутдинов Р.Р. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2017. – 32 с.
2. Автоматика. Часть 2. Практикум для выполн. лаб. и сам. работ. / Зиганшин Б.Г., Иванов Б.Л., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В., Кашапов И.И., Гайнутдинов Р.Р. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2018. – 32 с.

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

Представлен в приложении к рабочей программе дисциплины «Робототехника в животноводстве»

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

Основная учебная литература:

1. Кондратов А.Ф. Машины и оборудование в животноводстве. Механизация и автоматизация животноводства [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. А. Патрин, А. Ф. Кондратов; Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т. - Новосибирск: НГАУ, 2013. - 120 с.
2. Иванов А.А. Основы робототехники: Учебное пособие / А.А. Иванов. - М.: Форум, 2012. - 224 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-575-4.
3. Филонов Р.Ф. Механизация и технология животноводства: Учебник / В.В. Кирсанов, Д.Н. Мурусидзе, В.Ф. Некрашевич и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 585 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (переплет) ISBN 978-5-16-005704-0

Дополнительная учебная литература:

1. Волчкевич 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. Чемоданов 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. Портал АСУ ТП. Средства и системы компьютерной автоматизации. <http://www.asutp.ru/>
2. Рынок АСУ ТП, новинки оборудования (контроллеры, микроконтроллеры, датчики и т.д.), внедрения (SCADA системы, ПО и пр.), последние изыскания в области промышленной автоматизации. <http://asutpnews.ru/>
3. Новости из мира автоматизации и КИП, информационные и обзорные статьи, тесты для проверки собственной квалификации и квалификации персонала, моделируемая тематическая доска объявлений и специализированный форум. <http://knowkip.ucoz.ru/>
4. Вентиляционное оборудование и приборы автоматики для объектов гражданского и промышленного назначения. <http://www.shuft.ru>
5. Сайт для бесплатного скачивания книг (автоматика), журналов, софт, видеоуроков, статей, принципиальных схем, service manual радиолюбительской и компьютерной тематики. <http://www.radiofiles.ru>
6. Библиотека электронных книг (раздел Автоматика). <http://book-gu.ru>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

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

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 аспирант 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 удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Аспиранту 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 аспирант 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 лабораторного задания. Лабораторное задание рекомендуется выполнять письменно.

Самостоятельная работа аспирантов 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 аспирантов.

Самостоятельная работа аспирантов 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 аспиранта 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 и практических занятиях, контроль знаний аспирантов.

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

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

Аспиранту 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 занятия аспиранты 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 выполн. лаб. и сам. работ. / Зиганшин Б.Г., Иванов Б.Л., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В., Кашапов И.И., Гайнутдинов Р.Р. – Казань: Издательство Казанского ГАУ, 2017. – 32 с.

2. Автоматика. Часть 2. Практикум для выполн. лаб. и сам. работ. / Зиганшин Б.Г., Иванов Б.Л., Халиуллин Д.Т., Дмитриев А.В., Кашапов И.И., Гайнутдинов Р.Р. – 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	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	-	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных. 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016. 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса. 4. LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения). 5. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат». 6. Автоматизированная система контроля и обучения теоретическим знаниям «Аист».
Лабораторная работа			
Самостоятельная работа			

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

1. Лекционная аудитория с мультимедийным оборудованием №805.

2. Компьютерный класс с локальной сетью, с мультимедийным оборудованием и с выходом в интернет №813

Лекции	Учебная аудитория № 506 для проведения занятий лекционного типа. 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 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (контракт №41 от 5 сентября 2019 г. (контракт №68 от 6 августа 2018 г., контракт №65/20 от 20.07.2017 г.).
Практические занятия	Специализированная лаборатория № 313 основ автоматизации и роботизации. Учебно-лабораторный стенд проектирования систем автоматики технологических процессов с изучением основных типов датчиков и примерами использования в реальных системах. Учебно-лабораторный модель микропроцессорных систем управления на основе микроконтроллеров различных архитектур. Стенд «Основы робототехники» Учебно-лабораторный стенд CAN шины и моделирования работы датчиков и неисправностей Стулья, парты, доска аудиторная, набор учебно-наглядных пособий.