



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 «Машины и оборудование в агробизнесе»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –

по учебно-

методической работе

проф.

«Казанский государственный аграрный университет»

(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

1031622501789

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Энергосбережение в системах автоматизации и
роботизации

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) подготовки
«Автоматизация и роботизация технологических процессов»

Уровень
бакалавриата

Форма обучения
очная

Год поступления обучающихся: 2020

Казань - 2020

Составитель: ст. преподаватель Иванов Б.Л.

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 Халиуллин Д.Т.

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 Шайхутдинов Р.Р.

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

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

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 35.03.06 Агроинженерия, по дисциплине «Энергосбережение в системах автоматизации и роботизации», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПКС-3.	Способен осуществлять монтаж, наладку, эксплуатацию автоматизированного и роботизированного оборудования в сельскохозяйственном производстве	
ПКС-3.2	Осуществляет наладку и эксплуатацию автоматизированного и роботизированного оборудования в сельскохозяйственном производстве.	Знать: основы энергосбережения при наладке и эксплуатации автоматизированного и роботизированного оборудования
		Уметь: оценивать потенциал энергосбережения при наладке и эксплуатации автоматизированного и роботизированного оборудования
		Владеть: навыками энергосбережения при наладке и эксплуатации автоматизированного и роботизированного оборудования и систем, машин и установок в сельскохозяйственном производстве

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины». Изучается в 8 семестре, на 4 курсе.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: математика, физика, теоретическая механика, гидравлика, теплотехника, метрология, стандартизация и сертификация, электротехника и электроника, тракторы и автомобили, сельскохозяйственные машины, автоматика.

Дисциплина является основополагающей, при сдаче ГИА, выполнении и защите выпускной квалификационной работы.

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 зачетные единицы, 108 часов

Таблица 3.1- Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Вид учебных занятий	Очное обучение
	8 семестр
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	57
в том числе:	
лекции, час	14
лабораторные занятия, час	42
практические занятия, час	-
экзамен, час	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	51
в том числе:	
-подготовка к лабораторным занятиям, час	12
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки, час	12
- выполнение контрольной работы, час	-
- подготовка к экзамену, час	27
Общая трудоемкость	108
час зач. ед.	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	Основы энергосбережения в системах автоматизации и роботизации	2	-	-	-	2	-	11	-
2	Источники энергии в системах автоматизации и роботизации	4	-	14	-	18	-	12	-
3	Снижение технологического расхода энергии в системах автоматизации и роботизации	4	-	14	-	18	-	14	-
4	Оценка эффективности энергосбережения в системах автоматизации и роботизации	4	-	14	-	18	-	14	-
	Итого	14	-	42	-	56	-	51	-

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак. час (очно/заочно)	
		очно	заочно
1	Раздел 1. Основы энергосбережения в системах автоматизации и роботизации		
	<i>Лекции</i>		
1.1	Основные понятия энергосбережения. Потенциал энергосбережения.	2	-
2	Раздел 2. Источники энергии в системах автоматизации и роботизации		
	<i>Лекции</i>		
2.1	Виды энергии. Вторичные энергоресурсы.	2	-
2.2	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии в системах автоматизации и роботизации	2	
	<i>Лабораторные работы</i>		
2.3	Исследование солнечной батареи.	4	-
2.4	Изучение работы автономной фотоэлектрической системы.	4	
2.5	Исследование автономных систем электроснабжения: аккумуляторная батарея, контроллер заряда, инвертор напряжения.	6	
3	Раздел 3. Снижение технологического расхода энергии в системах автоматизации и роботизации		
	<i>Лекции</i>		
3.1	Современные энергосберегающие методы, технологии, оборудование и применение их в системах автоматизации и роботизации	4	-
	<i>Лабораторные работы</i>		
3.2	Технические средства энергосбережения в системах автоматизации	8	-
3.3	Технические средства энергосбережения в системах роботизации	6	
4	Раздел 4. Оценка эффективности энергосбережения в системах автоматизации и роботизации		
	<i>Лекции</i>		
4.1	Энергосбережение и повышение энергетической эффективности систем автоматизации и роботизации	2	-
4.2	Оценка эффективности от реализации мероприятий по энергосбережению	2	-
	<i>Лабораторные работы</i>		
4.2	Исследование автономной энергетической установки со смешанной нагрузкой.	6	-
4.3	Исследование параллельной работы двух энергетических установок.	6	-
4.4	Исследование трехфазной энергетической установки включенной на параллельную работу с сетью.	2	-

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

1. Энергосбережение в системах автоматизации и роботизации (Часть 1). Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ/ Иванов Б.Л., Халиуллин Д.Т. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. – 32 с.

2. Энергосбережение в системах автоматизации и роботизации (Часть 2). Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ/ Иванов Б.Л., Халиуллин Д.Т. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. – 32 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.

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:

- 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.znanium.com/catalog/product/1055980>
- 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.znanium.com/catalog/product/1093431>
- Шишов О. В. Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие/ О.В. Шишов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 397 с.
- 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. 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. 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 «Znaniium.com» <https://znaniium.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 удастся 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 практических заданий. Практические 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, углубленного 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 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. Энергосбережение в системах автоматизации и роботизации (Часть 1). Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ/ Иванов Б.Л., Халиуллин Д.Т. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. – 32 с.

2. Энергосбережение в системах автоматизации и роботизации (Часть 2). Практикум для выполнения лабораторных и самостоятельных работ/ Иванов Б.Л., Халиуллин Д.Т. – Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2020. – 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	Информационно-правовое обеспечение «Гарант-аэро» - сетевая версия	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций; 1. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016; 2. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса; 3.LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Softwarefree GeneralPublicLicense (GPL)); 4. КОМПАС-3D V14 – система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования; 5. «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагат»
Лабораторные работы			
Самостоятельная работа			

	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 № 518 - помещение для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ, проектор мультимедийный, экран, доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.

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

Лекции	Учебная аудитория № 506 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий.
Лабораторные работы	Специализированная лаборатория № 313 основ автоматизации и