

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Врио проректора по учебной
и воспитательной работе
доцент С. В. Краснов



« 20 » апреля 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ И УСТАНОВКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ

Направление подготовки: 35.04.06 Агроинженерия

Профиль: «Электрооборудование и электротехнологии»

Название кафедры: «Электрификация и автоматизация АПК»

Квалификация: магистр

Формы обучения: очная, заочная

Кинель 2021

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – является формирование у обучающихся системы компетенций для решения профессиональных задач проектирования и эксплуатации электрооборудования и электротехнологических установок использующих возобновляемые источники энергии в АПК.

Задачи дисциплины:

– изучение и анализ современных направлений развития науки и производства в области проектирования и эксплуатации современного электрооборудования и электротехнологических установок использующих возобновляемые источники энергии в АПК;

– освоение методов проектирования электротехнологических установок использующих возобновляемые источники энергии в АПК;

– освоить современные технические средства в области использования возобновляемых источников энергии.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 «Электрооборудование и установки с использованием возобновляемых источников энергии» относится к блоку Б1 Дисциплины (модули) учебного плана, часть формируемая участниками образовательных отношений, дисциплины по выбору.

Дисциплина изучается в 2 и 3 семестре на 1 и 2 курсе в очной форме обучения, в 3 и 4 семестрах на 2 курсе в заочной форме обучения.

3 КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (<i>Содержание компетенций</i>)	Индикаторы достижения результатов обучения по дисциплине
ПК-1	Способен разрабатывать перспективные планы и технологии в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	Демонстрирует знания современного электрооборудования и электротехнологических установок
		Выполняет анализ современных направлений в области проектирования и эксплуатации современного электрооборудования и электротехнологических установок в АПК

		Проводит расчет параметров и выполняет выбор электротехнологических установок для АПК
ПК-2	Способен разрабатывать концепции систем электропривода	Выполняет сбор информации о системах электропривода и используемом оборудовании ведущих производителей

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

для очной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)	
		Всего часов	Объем контактной работы	2 (12)	3 (11)
Аудиторные занятия (всего)		58	58	24	34
в том числе:	Лекции (Л)	24	24	12	12
	Практические занятия (ПЗ)	34	34	12	22
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего), в том числе:		122	5,5	48	74
СРС в семестре:	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	48	2,9	32	16
	Подготовка к выполнению практических работ	34	-	12	22
	Зачет	4	0,25	4	-
СРС в сессию:	Экзамен	36	2,35	-	36
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачет, экзамен	-	зачет	экзамен
Общая трудоемкость, час.		180	63,5	72	108
Общая трудоемкость, зачетные единицы		5		2	3

для заочной формы обучения

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)	
		Всего часов	Объем контактной работы	3	4
Аудиторные занятия (всего)		22	22	8	14
в том числе:	Лекции (Л)	10	10	4	6
	Практические занятия (ПЗ)	12	12	4	8
Самостоятельная работа студента (СРС) (всего), в том числе:		158	2,6	64	94
СРС в семестре:	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	121	-	52	69
	Подготовка к выполнению практических работ	24	-	8	16
СРС в сессию:	Зачет	4	0,25	4	-
	Экзамен	9	2,35	-	9
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)		зачет, экзамен	-	зачет	экзамен
Общая трудоемкость, час.		180	24,6	72	108
Общая трудоемкость, зачетные единицы		5		2	3

4.2 Тематический план лекционных занятий

для очной формы обучения

№ п/п	Тема лекционных занятий	Трудоемкость, ч.
1	Общие сведения об возобновляемых источниках энергии	2
2	Солнечная энергетика	2
3	Использование солнечной энергии в АПК	2
4	Теплонасосные установки	2
5	Геотермальная энергетика	2
6	Особенности работы геотермальных электростанций.	2
7	Ветроэнергетика	2
8	Технические средства ветроэнергетики.	4
9	Биоэнергетика	4
10	Использование комбинированных систем нетрадиционных источников энергии	2
Всего:		24

для заочной формы обучения

№ п/п	Тема лекционных занятий	Трудо-емкость, ч.
1	Общие сведения об возобновляемых источниках энергии	1
2	Солнечная энергетика	2
3	Теплонасосные установки	2
4	Геотермальная энергетика	1
5	Ветроэнергетика	2
6	Биоэнергетика	2
Всего:		10

4.3 Тематический план практических занятий для очной формы обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, ч.
1	Изучение солнечной электростанции	2
2	Изучение домашней фотоэлектрической системы с аккумулятором	2
3	Расчет солнечного излучения на наклонную поверхность	2
4	Расчет фокусирующих концентраторов	2
5	Изучение теплового насоса на эффекте Пельтье	2
6	Изучение применения геотермальных источников для получения электроэнергии	2
7	Изучение ветроэнергетических установок с горизонтальной осью вращения	2
8	Изучение вертикально-осевых ветроэнергетических установок	2
9	Изучение электроосветительной установки с аэробарическим автономным источником энергии	2
10	Изучение принципов преобразования энергии ветра для работы крыльчатого ветродвигателя	2
11	Изучение технологических схем и электрооборудования биогазовых установок	4
12	Изучение выработки тепловой и электрической энергии биогазовой установкой	4
13	Расчет основных параметров биогазовой установки	2
14	Изучение комбинированных установок использующих возобновляемые источники энергии	4
Всего:		34

для заочной формы обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, ч.
1	Изучение домашней фотоэлектрической системы с аккумулятором	2
2	Изучение применения геотермальных источников для получения электроэнергии	2
3	Изучение вертикально-осевых ветроэнергетических установок	2
4	Изучение принципов преобразования энергии ветра для работы крыльчатого ветродвигателя	2
5	Изучение технологических схем и электрооборудования биогазовых установок	2
6	Изучение выработки тепловой и электрической энергии биогазовой установкой	2
Всего:		12

4.5 Самостоятельная работа студентов

для очной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
	Самостоятельное изучение теоретического материала и подготовка к лекциям	<p>Закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах по следующим вопросам:</p> <p>Простейшие фотоэлектрические системы. Фотоэлектрические системы с аккумулятором. Солнечный пруд. Гелиоаэробатическая теплоэлектростанция. Использование энергии солнца для получения электроэнергии. Использование тепловых насосов на животноводческих фермах. Основные направления использования геотермальной энергии. Ветродвигатели с вертикальной осью вращения. Принципы преобразования энергии ветра для работы крыльчатого ветродвигателя. Исторический обзор использования биогазовой технологии. Методы переработки биомассы во</p>	48

		вторичный энергоноситель. Использование биогаза. Проектирование биогазовых установок на базе отходов животноводческих ферм.	
	Подготовка к практическим занятиям	Работа с учебно-методической литературой курса, работа с учебным материалом, ответы на контрольные вопросы	34
	Подготовка к зачету	Повторение и закрепление изученного материала.	4
	Подготовка к экзамену	Повторение и закрепление изученного материала.	36
	ИТОГО		122

для заочной формы обучения

Номер раздела (темы)	Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем, акад. часы
	Самостоятельное изучение теоретического материала и подготовка к лекциям	<p>Закрепление теоретического материала в соответствии с содержанием лекционных занятий. Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск и сбор информации по дисциплине в периодических печатных и интернет-изданиях, на официальных сайтах по следующим вопросам:</p> <p>Простейшие фотоэлектрические системы. Фотоэлектрические системы с аккумулятором. Солнечный пруд. Гелиоаэробатическая теплоэлектростанция. Использование энергии солнца для получения электроэнергии. Использование солнечной энергии в АПК Использование тепловых насосов на животноводческих фермах. Основные направления использования геотермальной энергии. Особенности работы геотермальных электростанций. Ветро двигатели с вертикальной осью вращения. Принципы преобразования энергии ветра для работы крыльчатого ветродвигателя. Технические средства ветроэнергетики. Исторический обзор использования биогазовой технологии. Методы переработки биомассы во вторичный энергоноситель. Использование биогаза. Проектирование биогазовых установок на базе отходов животноводческих ферм.</p>	121

		Использование комбинированных систем нетрадиционных источников энергии.	
	Подготовка к практическим занятиям	Работа с учебно-методической литературой курса, работа с учебным материалом, ответы на контрольные вопросы	24
	Подготовка к зачету	Повторение и закрепление изученного материала.	4
	Подготовка к экзамену	Повторение и закрепление изученного материала.	9
	ИТОГО		158

5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Работу следует начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, где особое внимание следует обратить на тематическое содержание разделов дисциплины и изучаемые вопросы, в том числе вынесенные для самостоятельного изучения.

Специфика изучения дисциплины заключается в том, что помимо изучения основных понятий и положений теории, студенту необходимо приобрести практические умения и навыки. В связи с этим, при подготовке к практическим занятиям и при самостоятельном выполнении учебных заданий, изучении вопросов, особое внимание необходимо уделять методикам расчета, выбора и обоснования принятых решений, находить, анализировать и использовать соответствующую информацию и справочный материал.

Для успешного освоения разделов дисциплины «Электрооборудование и установки с использованием возобновляемых источников энергии» необходимо выполнить анализ источников, и в том числе, обязательно - авторефератов диссертаций (по специальности 05.20.02 – Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве) по изучаемым вопросам. Это позволит магистранту сформировать способности анализировать современные проблемы науки и производства в агроинженерии и вести поиск их решения, подготовить его к проведению научно-исследовательской работы, поиска инновационных решений в инженерно-технической сфере АПК.

Основными литературными источниками по данной дисциплине являются учебник Земсков В.И. «Возобновляемые источники энергии в АПК» и научно аналитический обзор Федоренко В.Ф. «Возобновляемые источники энергии: тенденции и перспективы развития».

Кроме того для освоения отдельных вопросов теоретической части курса рекомендуются источники дополнительной литературы, которые находятся в библиотеке академии и читальном зале инженерного факультета.

Рекомендуется активная работа с современной периодической литературой и электронными ресурсами.

Для того чтобы избежать трудностей при ответах на вопросы рекомендуем при подготовке к экзамену более внимательно изучить разделы с использованием основной и дополнительной литературы, конспектов лекций,

конспектов практических занятий, ресурсов Интернет, заблаговременно изучить и законспектировать вопросы, вынесенные на самостоятельную подготовку.

6 ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

6.1 Основная литература

6.1.1 Земсков, В.И. Возобновляемые источники энергии в АПК: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 368 с.

<https://e.lanbook.com/book/47409>

6.2. Дополнительная литература

6.2.1 Федоренко, В.Ф. Возобновляемые источники энергии: тенденции и перспективы развития: науч. аналит. обзор : науч. аналит. обзор. / В.Ф. Федоренко, В.С. Тихонравов, Н.П. Мишуров. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2015. – 128 с. <https://e.lanbook.com/book/104322>

6.2.2 Городов, Р.В. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Р.В. Городов, В.Е. Губин, А.С. Матвеев. - Электрон. дан. - Томск. : Изд-во Томского политехнического университета, 2009. - 294 с. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/549/75549>

6.3. Программное обеспечение:

6.3.1. Microsoft Windows 7 Профессиональная 6.1.7601 Service Pack 1;

6.3.2. Microsoft Windows SL 8.1 RU AE OLP NL;

6.3.3. Microsoft Office Standard 2010;

6.3.4. Microsoft Office стандартный 2013;

6.3.5. Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - стандартный Russian Edition;

6.3.6. WinRAR:3.x: Standard License – educational –EXT;

6.3.7. 7 zip (свободный доступ).

6.4. Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных:

6.4.1. Национальный цифровой ресурс «Руконт» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://rucont.ru>.

6.4.2. ЭБС «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>.

6.4.3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>.

6.4.4. РОССТАНДАРТ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.gost.ru/portal/gost/>.

Справочная правовая система «Консультант Плюс» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 3312 (Лаборатория электрических машин и электропривода) <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А</i>	Учебная аудитория на 24 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (проектор, экран, ноутбук).
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ауд. 3313 (Лаборатория электроснабжения) <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А</i>	Учебная аудитория на 24 посадочных места, укомплектованная специализированной мебелью (столы, стулья, учебная доска) и техническими средствами обучения (проектор, экран, ноутбук). Модуль солнечный Аккумулятор Контроллер заряда Преобразователь Стенд "Технологическая схема ТЭЦ"
3	Помещение для самостоятельной работы студентов ауд. 3310а (читальный зал). <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А</i>	Помещение на 6 посадочных мест, укомплектованное специализированной мебелью (компьютерные столы, стулья) и оснащенное компьютерной техникой (6 рабочих станций), подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1 Виды и формы контроля по дисциплине

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических

занятиях. Текущему контролю подлежит посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачета и экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины

Оценочные средства для проведения текущей аттестации

Темы практических занятий

1. Изучение солнечной электростанции.
2. Изучение домашней фотоэлектрической системы с аккумулятором.
3. Расчет солнечного излучения на наклонную поверхность.
4. Расчет фокусирующих концентраторов.
5. Изучение теплового насоса на эффекте Пельтье.
6. Изучение применения геотермальных источников для получения электроэнергии.
7. Изучение ветроэнергетических установок с горизонтальной осью вращения.
8. Изучение вертикально-осевых ветроэнергетических установок.
9. Изучение электроосветительной установки с аэробарическим автономным источником энергии.
10. Изучение принципов преобразования энергии ветра для работы крыльчатого ветродвигателя.
11. Изучение технологических схем и электрооборудования биогазовых установок.
12. Изучение выработки тепловой и электрической энергии биогазовой установкой.
13. Расчет основных параметров биогазовой установки.
14. Изучение комбинированных установок использующих возобновляемые источники энергии.

Критерии и шкала оценки защиты практических работ:

- оценка «зачтено» выставляется студентам, если они свободно владеют материалом, изучили принцип работы и устройство технических средств, ориентируются методике расчетов, технически грамотно используют терминологию, получили достоверные значения в расчетах, демонстрируют навыки работы со справочным, грамотно и аргументировано обосновывают полученные результаты;

- оценка «не зачтено» выставляется студентам, не владеющим основополагающими знаниями по поставленному вопросу, если они не могут

выполнить расчет, путаются в методике, получили недостоверные результаты и не исправляют своих ошибок после наводящих вопросов.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Зачет по дисциплине проводится по билетам для зачета, содержащим 2 вопроса, необходимых для контроля умения и/или владения.

Перечень вопросов к зачету:

1. Общие сведения об возобновляемых источниках энергии.
2. Основные термины и определения.
3. Основные направления развития использования возобновляемых источников энергии в АПК.
4. Состояние использования солнечной энергетики.
5. Основные понятия солнечной энергетики.
6. Классификация солнечных коллекторов.
7. Устройство солнечных коллекторов.
8. Принцип действия СЭС на солнечных батареях.
9. Простейшие фотоэлектрические системы.
10. Фотоэлектрические системы с аккумулятором.
11. Требуемая номинальная мощность фотоэлектрического модуля.
12. Порядок расчета среднемесячного суточного полного излучения на наклонную поверхность.
13. Ориентация коллекторов.
14. Фокусирующие концентраторы.
15. Расчет фокусирующих концентраторов.
16. Аккумуляторы теплоты.
17. Солнечный пруд.
18. Гелиоаэробатическая теплоэлектростанция.
19. Использование солнечной энергии в сельском хозяйстве.
20. Гелиосушилки.
21. Использование энергии солнца для получения электроэнергии.
22. Примеры использования солнечных электросистем на солнечных батареях в России.
23. Использование энергии солнца для автономных мобильных устройств.
24. История создания тепловых насосов.
25. Классы тепловых насосов.
26. Тепловой насос на эффекте Пельтье.
27. Оборудование тепловых насосов.
28. Термодинамические основы работы компрессионных тепловых насосов.
29. Использование тепловых насосов на животноводческих фермах.
30. Состояние использования тепловой энергии Земли.
31. Технологии освоения геотермальных ресурсов.

32. Основные направления использования геотермальной энергии.
33. Геотермальные воды в сельском хозяйстве.
34. Применение геотермальных источников для получения электроэнергии.
35. Особенности работы геотермальных электростанций.
36. Особенности использования низкотемпературных геотермальных вод для производства электроэнергии.

Перечень вопросов для экзамена:

1. Общие сведения об возобновляемых источниках энергии.
2. Основные термины и определения.
3. Основные направления развития использования возобновляемых источников энергии в АПК.
4. Состояние использования солнечной энергетики.
5. Основные понятия солнечной энергетики.
6. Классификация солнечных коллекторов.
7. Устройство солнечных коллекторов.
8. Принцип действия СЭС на солнечных батареях.
9. Простейшие фотоэлектрические системы.
10. Фотоэлектрические системы с аккумулятором.
11. Требуемая номинальная мощность фотоэлектрического модуля.
12. Порядок расчета среднемесячного суточного полного излучения на наклонную поверхность.
13. Ориентация коллекторов.
14. Фокусирующие концентраторы.
15. Расчет фокусирующих концентраторов.
16. Аккумуляторы теплоты.
17. Солнечный пруд.
18. Гелиоаэробатическая теплоэлектростанция.
19. Использование солнечной энергии в сельском хозяйстве.
20. Гелиосушилки.
21. Использование энергии солнца для получения электроэнергии.
22. Примеры использования солнечных электросистем на солнечных батареях в России.
23. Использование энергии солнца для автономных мобильных устройств.
24. История создания тепловых насосов.
25. Классы тепловых насосов.
26. Тепловой насос на эффекте Пельтье.
27. Оборудование тепловых насосов.
28. Термодинамические основы работы компрессионных тепловых насосов.
29. Использование тепловых насосов на животноводческих фермах.
30. Состояние использования тепловой энергии Земли.
31. Технологии освоения геотермальных ресурсов.

32. Основные направления использования геотермальной энергии.
33. Геотермальные воды в сельском хозяйстве.
34. Применение геотермальных источников для получения электроэнергии.
35. Особенности работы геотермальных электростанций.
36. Особенности использования низкотемпературных геотермальных вод для производства электроэнергии.
37. Состояние использования энергии ветра.
38. Ветроэнергетика как отрасль науки.
39. Типы современных ветродвигателей.
40. Ветроприемные устройства с горизонтальной осью вращения.
41. Ветродвиатели с вертикальной осью вращения.
42. Принципы преобразования энергии ветра для работы крыльчатого ветродвигателя.
43. Технические средства ветроэнергетики.
44. Энергетические характеристики ветродвигателей.
45. Тенденции развития вертикально-осевых ветроэнергетических установок.
46. Регулирование горизонтально-осевого ветродвигателя.
47. Регулирование вертикально-осевого ветродвигателя.
48. Примеры использования ветроэнергетических установок в АПК.
49. Электроосветительная установка с аэробарическим автономным источником энергии.
50. Исторический обзор использования биогазовой технологии.
51. Методы переработки биомассы во вторичный энергоноситель.
52. Процесс получения биогаза.
53. Технологические схемы и оборудование биогазовых установок.
54. Выработка тепловой и электрической энергии с использованием биогазовых установок.
55. Простейшие биогазовые установки для индивидуальных хозяйств.
56. Биоэнергетические установки для сельского хозяйства.
57. Использование биогаза.
58. Особенности электрооборудования для биогазовых установок.
59. Проектирование биогазовых установок на базе отходов животноводческих ферм.
60. Автоматическое управление простейшей биогазовой установки.
61. Комбинированные системы нетрадиционных источников энергии в строительстве домов.
62. Комбинированные установки, использующие энергию солнца и ветра.
63. Системы автоматического управления комбинированными установками.

8.3. Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 2-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

Шкала оценивания зачета

Результат зачета	Критерии
«зачтено»	Вопросы раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок, показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами. При ответе студент продемонстрировал владение основными терминами, знание основной и дополнительной литературы, также правильно ответил на уточняющие и дополнительные вопросы. Допускаются незначительные ошибки.
«не зачтено»	Не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной дисциплины.

Шкала оценивания экзамена

оценка	Уровень освоения компетенций	Критерии оценивания
«отлично»	высокий уровень	Обучающийся показал всесторонние, систематизированные, глубокие знания программы дисциплины, умение уверенно применять их при решении практических задач, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы.
«хорошо»	повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных разделов программы

		дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, но допускает некритичные неточности в ответах.
«удовлетворительно»	пороговый уровень	Обучающийся показал фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно точные формулировки базовых понятий, нарушал логическую последовательность в изложении программного материала, при этом владел знаниями основных разделов дисциплины, необходимыми для дальнейшего обучения, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой.
«неудовлетворительно»	минимальный уровень не достигнут	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях большей части основного содержания дисциплины, допускаются грубые ошибки в формулировке основных понятий и решении типовых практических задач (неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины)

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

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (практические задания);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением обучающимися каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС по направлению подготовки в форме экзамена.

Экзамен проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется кафедрой (устный – по билетам; письменная работа). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Все виды текущего контроля осуществляются на лабораторных и практических занятиях и во время выполнения расчетно-графической работы.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего и итогового контроля по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Отчет по практическим занятиям	Устный опрос по контрольным вопросам проводится в конце практического занятия в течение 10...20 мин. Опрос может проводиться либо индивидуально, либо у звена обучающихся.	Тематика практических занятий и контрольные вопросы к ним
2	Зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными вопросами. Аудиторное время, отведенное студенту на подготовку – 40 мин.	Комплект вопросов к зачету
3	Экзамен	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций студента. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными вопросами. Аудиторное время, отведенное студенту на подготовку – 60 мин.	Комплект вопросов к экзамену

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Рабочую программу разработал:
доцент кафедры «Электрификация и автоматизация АПК»,
к.т.н., доцент Фатхутдинов М.Р.



подпись

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Электрификация и автоматизация АПК» «19» апреля 2021 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой
к.э.н., доцент С.В. Машков



подпись

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии факультета
к.т.н., доцент С.В. Денисов



подпись

Руководитель ОПОП ВО
к.т.н., доцент Т.С. Гриднева



подпись

Начальник УМУ
к.т.н., доцент С.В. Краснов



подпись