

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т.С. Мальцева»

Кафедра электрификации и автоматизации сельского хозяйства

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  П.В. Москвин

«04» апреля 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Направление подготовки – 35.03.06 Агроинженерия

Направленность программы (профиль) – Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация – Бакалавр

Лесниково  
2019

Разработчик:

к.т.н., доцент кафедры электрификации  
и автоматизации сельского хозяйства



Д. Н. Овчинников

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры электрификации и автоматизации сельского хозяйства «04» апреля 2019 г. (протокол № 74)

Завкафедрой,

к.т.н., доцент



В. А. Новикова

Одобрена на заседании методической комиссии инженерного факультета «04» апреля 2019 г. (протокол № 74)

Председатель методической комиссии факультета



И.А. Хименков

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

Цель освоения дисциплины – получение теоретических знаний и практических навыков в области использования нетрадиционных источников энергии (солнечной, ветровой и т. д.), формирование совокупности знаний о перспективах и направлениях развития мировой энергетической системы, об экологически чистой энергетике, способах подбора оборудования с целью снижения затрат на потребляемую энергию от традиционных источников.

В рамках освоения дисциплины «Использование энергии возобновляемых источников» обучающиеся готовятся к решению следующих задач:

- решение задач в области использования и расчета энергоустановок на базе нетрадиционных и возобновляемых источников энергии;
- эксплуатация систем электро-, тепло-, водоснабжения;
- прогнозирование и исследование энергетического потенциала конкретного региона с целью использования устройств, преобразующих возобновляемые потоки энергии в механическую, тепловую и электрическую энергии;
- монтаж, наладка и поддержание режимов работы электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, машин и установок, в том числе работающих непосредственно в контакте с биологическими объектами.

## **2 Место дисциплины в структуре образовательной программы**

2.1 Дисциплина «Использование энергии возобновляемых источников» Б1.В.ДВ.04.02 относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 Дисциплины (модули).

2.1 Для успешного освоения дисциплины «Использование энергии возобновляемых источников» обучающийся должен иметь базовую подготовку по дисциплинам «Математика», «Физика», «Химия», «Гидравлика», «Теплотехника» формирующих следующие компетенции: ОПК-1, ОПК-5.

Требования к «входным» знаниям, умениям и навыкам обучающегося, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Знать: фундаментальные основы высшей математики; фундаментальные понятия и законы физики и химии;

Уметь: применять полученные знания; работать на персональном компьютере; решать теоретические задачи;

Владеть: навыками решения математических задач, методами теоретического и экспериментального исследования в физике; современными методами постановки и решения задач механики.

2.2 Освоение данной дисциплины является предшествующей для успешного освоения следующих дисциплин: «Энергосбережение», «Эксплуатация электрооборудования и средств автоматизации», «Электроснабжение», а также для выполнения выпускной квалификационной работы в части проектирования технологических процессов.

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

Планируемые результаты обучения по дисциплине – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Компетенция	Индикаторы достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
<p>ПК-5. Способен организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования</p>	<p>ИД-1<sub>ПК-5</sub> Организует работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования</p>	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные возобновляемые и невозобновляемые источники энергии, а также способы и методы преобразования энергии возобновляемых потоков в тепловую, механическую и электрическую энергии;</li> <li>- конструкции солнечных, ветровых, биогазовых и других установок для получения энергии и повышения эффективности энергетического оборудования;</li> <li>- современное состояние возобновляемой энергетики в мире и России;</li> <li>- экономические, технические и экологические аспекты использования возобновляемой энергетики.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- пользоваться справочной и технической литературой, статистическими данными для определения возможности использования объектов возобновляемой энергетики;</li> <li>- решать практические задачи, связанные с проектированием, эксплуатацией и технико-экономическим обоснованием установок, использующих нетрадиционные источники энергии;</li> <li>- организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования.</li> </ul> <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками прогнозирования и исследования энергетического потенциала конкретного региона с целью использования возобновляемых источников для получения энергии;</li> <li>- методами выбора экономически целесообразных структур и схем использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии для энергоснабжения</li> </ul>

		потребителей и повышения эффективности энергетического оборудования.
--	--	--

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего	90	22
в т.ч. лекции	48	8
практические занятия	20	-
лабораторные занятия	22	14
Самостоятельная работа	90	150
в т.ч. расчетно-графическая работа	6 семестр	5 курс
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	5, 6 семестр	8 / 4, 5 курс
Общая трудоемкость дисциплины	180 / 5 ЗЕ	180 / 5 ЗЕ

## 4.2 Содержание дисциплины

Наименование раздела дисциплины/ укрупненные темы раздела	Основные вопросы темы	Трудоемкость раздела и её распределение по видам учебной работы, час.								Коды формируемых компетенций	
		Очная форма обучения				Заочная форма обучения					
		всего	лекция	ЛПЗ	СРС	всего	лекция	ЛПЗ	СРС		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
		5 семестр				4 курс					
1. Перспективы развития нетрадиционных источников энергии / 1.1 Состояние и перспективы использования нетрадиционных источников энергии		8	4	-	4	8	2	-	6	ПК-5	
	1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Основные понятия и определения.		+				+				
	2. Особенности использования нетрадиционных источников энергии.		+						+		
	3. Перспективы развития и использования нетрадиционных источников энергии в мире.		+			+		+			+
	4. Запасы и динамика потребления энергоресурсов, политика России в области нетрадиционных источников энергии.		+			+		+			+
	5. Основные объекты нетрадиционной энергетики России.		+			+					+
Форма контроля		вопросы к зачету				вопросы к зачету					
2. Солнечная энергетика / 2.1 Солнечная энергетика		4	2	-	2	4	-	-	4	ПК-5	
	1. История развития солнечной энергетики.		+						+		
	2. Характеристики солнечного излучения.		+						+		
	3. Расчет солнечной энергии на горизонтальную и наклонную поверхности.					+			+		
Форма контроля		вопросы к зачету				вопросы к зачету					

2.2. Превращение солнечной энергии в электрическую. Фотоэлементы		16	2	10	4	14	2	2	10	ПК-5	
	1. Физические основы процесса преобразования солнечной энергии.		+				+				
	2. Материалы солнечных элементов.		+		+		+		+		
	3. Исследование фотоэлектрического преобразователя энергии – солнечной батареи.				+	+			+		+
	4. Последовательное и параллельное соединение солнечных батарей.				+						+
	5. Расчет автономной фотоэлектрической системы.				+						+
Форма контроля		устный опрос				устный опрос					
2.3. Гелиосистемы		14	4	4	6	14	2	2	10	ПК-5	
	1. Классификация и основные элементы гелиосистем.		+				+				
	2. Концентрирующие гелиоприёмники.		+		+		+		+		
	3. Солнечные коллекторы.		+		+		+		+		
	4. Системы солнечного теплоснабжения.			+				+	+		
	5. Определение полезной энергии, вырабатываемой солнечными коллекторами.				+				+		
	6. Применение солнечных установок в сельском хозяйстве.				+				+		
Форма контроля		устный опрос				устный опрос					
3. Ветроэнергетика /		6	4	-	2	6	-	-	6	ПК-5	

3.1 Ветроэнергетика	1. История развития ветроэнергетики.		+						+	
	2. Ветроэнергетический кадастр.		+						+	
	3. Потенциал ветроэнергетики и атлас ветров России.		+		+				+	
	4. Использование энергии ветра в условиях Курганской области.		+		+				+	
Форма контроля		вопросы к зачету				вопросы к зачету				
3.2 Ветроэнергетические установки		18	4	8	6	16	2	2	12	ПК-5
	1. Классификация ветроэнергетических установок.		+				+			
	2. Ветроэнергетические установки в качестве резервных источников электроснабжения.			+	+			+	+	
	3. Конструкция горизонтально-осевых и вертикально-осевых ВЭУ.		+				+		+	
	4. Ветроэнергетические установки, конструкция и принцип действия.			+					+	
	5. Гибридная (ветро-дизель-генераторная) установка для питания автономных потребителей.		+		+		+		+	
	6. Методика выбора ветроэнергетической установки.		+						+	
	7. Использование ВЭУ малой мощности для получения энергии.			+	+				+	
Форма контроля		устный опрос				устный опрос				
4. Геотермальная энергетика / 4.1 Геотермальная энергетика		6	4	-	2	6	-	-	6	ПК-5
	1. История развития геотермальной энергетики.		+						+	
	2. Тепловой режим земной коры.		+						+	



	3. ГеоТЭС, типы, опыт использования.		+		+				+	
	4. Схемы и принцип использования тепла земли для энергоснабжения сельскохозяйственных потребителей.				+				+	
Форма контроля		вопросы к зачету				вопросы к зачету				
Промежуточная аттестация		зачет с оценкой				зачет с оценкой				ПК-5
Аудиторных и СРС		72	24	22	26	68	8	6	54	
Зачет						4				
Всего		72				72				
		6 семестр				5 курс				
5. Гидроэнергетика / 5.1 Гидроэнергетика		6	2	-	4	6	-	-	6	ПК-5
	1. История развития гидроэнергетики.		+		+				+	
	2. Гидроэнергетика в России.		+		+				+	
Форма контроля		вопросы к зачету				вопросы к зачету				
5.2 Энергия малых рек		22	6	6	10	20	-	2	18	ПК-5
	1. Малая ГЭС.				+				+	
	2. Режимы работы и принципиальные схемы малых ГЭС.		+		+				+	
	3. Основные энергетические параметры гидравлических турбин.		+	+				+	+	
	4. Гидротурбины. Конструкция, принцип работы.		+						+	
	5. Гидроаккумулирующие электростанции.		+	+	+				+	
	6. Микро-ГЭС.			+	+				+	
Форма контроля		устный опрос				устный опрос				
6. Биоэнергетика / 6.1 Биоэнергетика		6	2	-	4	6	-	-	6	ПК-5
	1. История развития биоэнергетики.		+		+				+	
	2. Биоэнергетика в России.		+		+				+	
Форма контроля		вопросы к зачету				вопросы к зачету				
6.2 Древесное биотопливо		10	2	-	8	10	-	-	10	ПК-5
	1. Характеристики древесного		+						+	

	топлива.									
	2. Способы переработки древесного топлива.		+		+				+	
	3. Производство топливных гранул.		+		+				+	
Форма контроля		вопросы к зачету				вопросы к зачету				
6.3 Газообразное биотопливо		12	2	4	6	12	-	2	10	ПК-5
	1. Биогаз.		+		+				+	
	2. Получение биогаза в метантенках.		+	+	+			+	+	
Форма контроля		устный опрос				устный опрос				
6.4 Жидкое биотопливо		8	2	-	6	8	-	-	8	ПК-5
	1. Биоэтанол.		+		+				+	
	2. Биодизель.		+		+				+	
Форма контроля		вопросы к зачету				вопросы к зачету				
7. Энергия океана / 7.1 Энергия океана		10	2	2	6	10	-	-	10	ПК-5
	1. Тепловая энергия океана.		+						+	
	2. Энергия приливов и отливов.		+	+	+				+	
	3. Энергия морских течений.				+				+	
Форма контроля		устный опрос				вопросы к зачету				
8. Вторичные энергоресурсы и энергосбережение / 8.1 Вторичные энергоресурсы и энергосбережение.		12	2	4	6	10	-	-	10	ПК-5
	1. Источники вторичных энергетических ресурсов.		+		+				+	
	2. Использование теплоты отработавших газов.		+		+				+	
	3. Использование теплоты испарительного охлаждения.				+				+	
	4. Использование теплоты продукции и отходов.		+	+					+	
Форма контроля		устный опрос				вопросы к зачету				
8.2 Использование теплоты низкого потенциала.		12	2	4	6	12	-	4	8	ПК-5
	1. Тепловой насос. Конструкция и принцип действия.		+	+	+			+	+	
	2. Классификация теплонасосных установок.		+		+				+	

Форма контроля		устный опрос				устный опрос				
9. Экологические проблемы использования нетрадиционных источников энергии / 9.1 Экологические проблемы использования нетрадиционных источников энергии.		10	2	-	8	10	-	-	10	ПК-5
	1. Экологические последствия развития солнечной энергетики.		+		+				+	
	2. Влияние ветроэнергетики на природную среду.		+		+				+	
	3. Экологические проявления геотермальной энергетики.				+				+	
	4. Влияние биоэнергетики на экологию.		+		+				+	
Форма контроля		вопросы к зачету				вопросы к зачету				
Промежуточная аттестация		зачет с оценкой				зачет с оценкой				ПК-5
Аудиторных и СРС		108	24	20	64	104		8	96	
Зачет						4				
Всего		108				108				

## 5 Образовательные технологии

С целью обеспечения развития у обучающегося навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств, в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательной деятельности активных и интерактивных форм проведения занятий (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых Академией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Номер темы	Используемые в учебном процессе интерактивные и активные образовательные технологии				Всего
	Лекции		Лабораторные занятия		
	форма	часы	форма	часы	
1.1	лекция-презентация	4			4
2.1	лекция-презентация	2			2
2.2	лекция-презентация, просмотр видеоматериалов	2	компьютерная симуляция	4	6
2.3	лекция-презентация, просмотр видеоматериалов	4			4
3.1	лекция-презентация	4			4
3.2	лекция-презентация, просмотр видеоматериалов	4	компьютерная симуляция	2	6
4.1	лекция-презентация, просмотр видеоматериалов	4			4
5.1	лекция-презентация	2			2
5.2	лекция-презентация, просмотр видеоматериалов	6			6
6.1	лекция-презентация	2			2
6.2	лекция-презентация, просмотр видеоматериалов	2			2
6.3	лекция-презентация, просмотр видеоматериалов	2			2
6.4	лекция-презентация, просмотр видеоматериалов	2			2
7.1	лекция-презентация, просмотр видеоматериалов	2			2
8.1	лекция-презентация	2			2
8.2	лекция-презентация, просмотр видеоматериалов	2			2
9.1	лекция-презентация	2			2
Итого в часах (% к общему количеству аудиторных часов)					54 (60 %)

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины  
1 Возобновляемые источники энергии / Удалов С.Н. - Новосибирск: НГТУ, 2014. – 459 с.: ISBN 978-5-7782-2467-4 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/556622>

2 Онищенко Г.Б. Развитие энергетики России. Направления инновационнотехнологического развития [Электронный ресурс] / Г.Б. Онищенко, Г.Б. Лазарев. – М: Россельхозакадемия, 2008. – 20 с. - ISBN 978 -5-85941-174-0 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/roduct/457679>

### б) перечень дополнительной литературы

3 Амерханов Р.А. Теплоэнергетические установки и системы сельского хозяйства / Р.А. Амерханов, А.С. Бессараб, Б.Х. Драганов, С.П. Рудопашта, Г.Г. Шишко; Ред.Б.Х. Драганов. - М.: Колос-пресс, 2001. - 423 с.

4 Бобров А.В. Ветродизельные комплексы в децентрализованном электроснабжении [Электронный ресурс]: монография / А.В. Бобров, В.А. Тремясов. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. – 216 с. - ISBN 978-5-7638-2573-2. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/492898>

5 В поисках энергии: Ресурсные войны, новые технологии и будущее энергетики / Ергин Д. – М.:Альпина Пабл., 2016. – 712 с.: ISBN 978-5-9614-4379-0 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/912389>

6 Гидроэнергетика / Филиппова Т.А., Мисриханов М.Ш., Сидоркин Ю.М. – Новосибирск: НГТУ, 2013. – 620 с.: ISBN 978-5-7782-2209-0 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/557101>

7 Мировая энергетическая революция. Как возобновляемые источники энергии изменят наш мир / Сидорович В. – М.: Альпина Пабл., 2016. – 208 с.: 60x90 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-9614-5249-5 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/914424>

8 Нетрадиционные источники энергии: биоэнергетика : учеб. пособие / С.Н. Кузьмин, В.И. Ляшков, Ю.С. Кузьмина. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 128 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – [www.dx.doi.org/ 10.12737/17709](http://www.dx.doi.org/10.12737/17709). – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/6123026>

9 Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями: учебное пособие / Лукутин Б.В., Муравлев И.О., Плотников И.А. – Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015. – 120 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/675277>

10 Фотоэлектрические и гидроэнергетические установки в системах автономного электроснабжения: монография / Тремясов В.А., Кенден К.В. - Красноярск: СФУ, 2017. – 208 с.: ISBN 978-5-7638-3539-7 – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/974490>

в) перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

11 Овчинников Д.Н. Использование энергии возобновляемых источников: методические указания для самостоятельной работы студентов очной формы обучения. (на правах рукописи).

12 Овчинников Д.Н. Использование энергии возобновляемых источников: методические указания к выполнению лабораторных работ. (на правах рукописи).

13 Овчинников Д.Н. Использование энергии возобновляемых источников: методические указания для самостоятельной работы студентов заочной формы обучения. (на правах рукописи).

14 Овчинников Д.Н. Использование энергии возобновляемых источников: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов заочной формы обучения. (на правах рукописи).

15 Овчинников Д.Н. Использование энергии возобновляемых источников: методические указания к выполнению расчетно-графической работы.

г) перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

16 [www.beelead.com](http://www.beelead.com) – Источники энергии.

17 [www.recyclemag.ru](http://www.recyclemag.ru) – Recycle. Интернет-издание об экологичном образе жизни.

18 [www.ntpo.com](http://www.ntpo.com) – Независимый Научно-Технический Портал.

19 [www.sovet-ingenera.com](http://www.sovet-ingenera.com) - Совет инженера. Интернет-энциклопедия по обустройству сетей инженерно-технического обеспечения.

20 [www.ecoteco.ru](http://www.ecoteco.ru) – ECOLOGY OF TECHNOLOGY ECONOMY. Информационно-аналитический Интернет портал.

21 [www.electrik.info](http://www.electrik.info) – Электрик Инфо – мир электричества.

22 [www.engineeringsystems.ru](http://www.engineeringsystems.ru) – Инженерная энциклопедия.

23 [www.altenergiya.ru](http://www.altenergiya.ru) – Портал «Альтернативная энергия».

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

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Использование энергии возобновляемых источников» применяются следующие информационные технологии: чтение лекций с использованием слайд-презентаций MS Office PowerPoint, а также видеоматериалов. В ходе выполнения лабораторных работ используются компьютерные симуляции выполненные в MS Excel. В процессе самостоятельного изучения курса и выполнения расчетно-графической работы осуществляется организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.

### **7 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются комплект мультимедийного оборудования, установки для проведения лабораторных работ, информационные стенды кафедры и компьютерный класс факультета.

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, аудитория № 9, корпус военной кафедры	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Набор демонстрационного оборудования с возможностью использования мультимедиа: проектор Acer P1273 – 1 шт.; экран для проектора – 1 шт.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лаборатория теплотехники, теплогазоснабжения и вентиляции, аудитория № 25, корпус военной кафедры	Специализированная мебель: учебная доска, стол и стул преподавателя, посадочные места для студентов. Лабораторное оборудование: кондиционер БК – 2500, вентиляционная установка, одноконтурный холодильный агрегат. Технические средства обучения: компьютеры Pentium-4 (6 шт.). Плакаты: <ul style="list-style-type: none"> <li>- «Параметры основных газов при н.у.»,</li> <li>- «Схемы и циклы паросиловых установок»,</li> <li>- «Паровая компрессионная холодильная установка»,</li> <li>- «Сжатие газов в компрессоре»,</li> <li>- «Виды теплообмена»,</li> <li>- «Лабораторная установка конвектора СН – 4590F»,</li> <li>- «Схема лабораторной холодильной установки».</li> </ul>
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, читальный зал библиотеки, кабинет № 216, главный корпус	Специализированная мебель: учебная доска, посадочные места для студентов. Компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» (ЭБС «Znanium.com», ЭБС «AgriLib», Научная библиотека «eLYBRARY.RU») и обеспечением доступа в электронную образовательную среду Академии. Специальная учебная, учебно-методическая и научная литература.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, кабинет № 110 а, главный корпус	Специализированная мебель: стеллажи. Сервер IntelXeonE5620, IntelPentium 4 - 7 шт., IntelCore 2 QuadQ 6600 – 3 шт.

**8 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (Приложение 1)**

Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины «Использование энергии возобновляемых источников» основной образовательной программы 35.03.06 Агроинженерия.

## **9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Планирование и организация времени, необходимого на освоение дисциплины (модуля), предусматривается ФГОС и учебным планом дисциплины. Объем часов и виды учебной работы по формам обучения распределены в рабочей программе дисциплины в п.4.2.

### **9.1 Учебно-методическое обеспечение аудиторных занятий**

По дисциплине «Использование энергии возобновляемых источников» образовательной программой предусмотрено проведение следующих занятий: лекции, лабораторные и практические занятия, индивидуальные и групповые консультации, самостоятельная работа обучающихся.

Лекции предусматривают преимущественно передачу учебной информации преподавателем обучающимся. Занятия лекционного типа включают в себя лекции вводные, установочные (по заочной форме обучения), ординарные, заключительные.

На лекциях используются следующие интерактивные и активные формы и методы обучения: презентации, лекции с элементами беседы и дискуссии.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда текстовая часть подкрепляется схемами и рисунками, а формулы соответствующими пояснениями. Желательно оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Лабораторные и практические занятия проводятся для углубленного изучения студентами определенных тем, закрепления и проверки полученных знаний, овладения навыками самостоятельной работы.



Лабораторное занятие является действенным средством усвоения курса гидравлики. Поэтому студенты, получившие на занятии неудовлетворительную оценку, а также пропустившие его по любой причине, обязаны отработать возникшие задолженности. По итогам занятий студент получает допуск к зачету.

Для организации работы по подготовке студентов к лабораторным занятиям преподавателем разработаны следующие методические указания:

1 Овчинников Д.Н. Использование энергии возобновляемых источников: методические указания к выполнению лабораторных работ. (на правах рукописи).

2 Овчинников Д.Н. Использование энергии возобновляемых источников: методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов заочной формы обучения.. (на правах рукописи).

## **9.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа является более продуктивной и эффективной, если правильно используются консультации. Консультация – одна из форм учебной работы. Она предназначена для оказания помощи студентам в решении вопросов, которые могут возникнуть в процессе самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов включает в себя подготовку докладов, различных презентаций, выполнение расчетно-графических работ. При самостоятельной работе большое внимание нужно уделять работе с первоисточниками, дополнительной литературой, учебной литературой.

Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:

- работа с текстами: учебниками, нормативными материалами, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- написание докладов, составление графиков, таблиц, схем;
- участие в работе семинаров, студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка к зачетам непосредственно перед ними.

Зачет – форма проверки знаний студентов по изучаемому курсу. Он позволяет обобщить полученные знания, систематизировать и структурировать их. Готовясь к зачету, студент должен еще раз просмотреть материалы лекционных и лабораторных занятий, повторить ключевые термины и определения. Для успешного повторения ранее изученного материала можно использовать схемы и таблицы, позволяющие систематизировать данные.

За месяц до проведения зачета преподаватель сообщает студентам вопросы, вынесенные для обсуждения на промежуточной аттестации.

Для организации самостоятельной работы студентов по освоению дисциплины «Использование энергии возобновляемых источников» преподавателем разработаны следующие методические указания:

1 Овчинников Д.Н. Использование энергии возобновляемых источников: методические указания для самостоятельной работы студентов очной формы обучения. (на правах рукописи).

2 Овчинников Д.Н. Использование энергии возобновляемых источников: методические указания для самостоятельной работы студентов заочной формы обучения. (на правах рукописи).

3 Овчинников Д.Н. Использование энергии возобновляемых источников: методические указания к выполнению расчетно-графической работы. (на правах рукописи).

## Приложение 1

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Курганская государственная сельскохозяйственная академия имени Т. С. Мальцева»

Кафедра электрификации и автоматизации сельского хозяйства

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭНЕРГИИ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

Направление подготовки – 35.03.06 Агроинженерия

Направленность программы – Электрооборудование и электротехнологии

Квалификация – Бакалавр

Лесниково  
2019

1 Общие положения

1.1 Фонд оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения дисциплины «Использование энергии возобновляемых источников» основной образовательной программы 35.03.06 Агроинженерия.

1.2 В ходе освоения дисциплины «Использование энергии возобновляемых источников» используются следующие виды контроля: текущий контроль и промежуточная аттестация.

1.3 Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Использование энергии возобновляемых источников» является зачет с оценкой.

2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Контролируемые разделы, темы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства	
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1. Перспективы развития нетрадиционных источников энергии / 1.1 Состояние и перспективы использования нетрадиционных источников энергии	ПК-5	Вопросы для зачета № 1 - 5	Вопросы для зачета № 1 - 5
2. Солнечная энергетика / 2.1 Солнечная энергетика	ПК-5	Вопросы для зачета № 6, 7	Вопросы для зачета № 6, 7
2.2. Превращение солнечной энергии в электрическую. Фотоэлементы	ПК-5	Вопросы для опроса № 1, 2	Вопросы для зачета № 8, 9
2.3. Гелиосистемы	ПК-5	Вопросы для опроса № 3 - 7	Вопросы для зачета № 10 - 13
3. Ветроэнергетика / 3.1 Ветроэнергетика	ПК-5	Вопросы для зачета № 14 - 17	Вопросы для зачета № 14 - 17
3.2 Ветроэнергетические установки	ПК-5	Вопросы для опроса № 8 - 11	Вопросы для зачета № 18 - 21
4. Геотермальная энергетика / 4.1 Геотермальная энергетика	ПК-5	Вопросы для зачета № 22 - 24	Вопросы для зачета № 22 - 24
5. Гидроэнергетика / 5.1 Гидроэнергетика	ПК-5	Вопросы для зачета № 25, 26	Вопросы для зачета № 25, 26
5.2 Энергия малых рек	ПК-5	Вопросы для опроса № 12 - 15	Вопросы для зачета № 27 - 31
6. Биоэнергетика / 6.1 Биоэнергетика	ПК-5	Вопросы для зачета	Вопросы для зачета

		№ 32	№ 32
6.2 Древесное биотопливо	ПК-5	Вопросы для зачета № 33 - 35	Вопросы для зачета № 33 - 35
6.3 Газообразное биотопливо	ПК-5	Вопросы для опроса № 16, 17	Вопросы для зачета № 36, 37
6.4 Жидкое биотопливо	ПК-5	Вопросы для зачета № 38, 39	Вопросы для зачета № 38, 39
7. Энергия океана / 7.1 Энергия океана	ПК-5	Вопросы для опроса № 18 - 20	Вопросы для зачета № 40 - 42
8. Вторичные энергоресурсы и энергосбережение / 8.1 Вторичные энергоресурсы и энергосбережение.	ПК-5	Вопросы для опроса № 21 - 23	Вопросы для зачета № 43 - 45
8.2 Использование теплоты низкого потенциала.	ПК-5	Вопросы для опроса № 24, 25	Вопросы для зачета № 46, 47
9. Экологические проблемы использования нетрадиционных источников энергии / 9.1 Экологические проблемы использования нетрадиционных источников энергии.	ПК-5	Вопросы для зачета № 48	Вопросы для зачета № 48

3 Типовые контрольные задания (необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы)

3.1 Оценочные средства для входного контроля (не предусмотрены).

3.2 Оценочные средства для текущего контроля.

3.2.1 Вопросы для проведения устного опроса

## **Тема 2.2 Превращение солнечной энергии в электрическую. Фотоэлементы**

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения практического занятия с целью оценки знаний обучающихся по теме.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-5.

Перечень вопросов (задач) для проведения устного опроса:

1 Основы процесса преобразования солнечной энергии в электрическую.

2 Материалы солнечных фотоэлектрических преобразователей.

Ожидаемые результаты: В результате изучения темы обучающийся должен:

Знать:

- основные возобновляемые и невозобновляемые источники энергии, а также способы и методы преобразования энергии возобновляемых потоков в тепловую, механическую и электрическую энергии (ПК-5);

- конструкции солнечных, ветровых, биогазовых и других установок для получения энергии и повышения эффективности энергетического оборудования (ПК-5).

Уметь:

- решать практические задачи, связанные с проектированием, эксплуатацией и технико-экономическим обоснованием установок, использующих нетрадиционные источники энергии (ПК-5).

Владеть:

- методами выбора экономически целесообразных структур и схем использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии для энергоснабжения потребителей и повышения эффективности энергетического оборудования (ПК-5).

Компетенция «ПК-5» считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

### Тема 2.3 Гелиосистемы

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения практического занятия с целью оценки знаний обучающихся по теме.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-5.

Перечень вопросов (задач) для проведения устного опроса:

3 Классификация гелиосистем.

4 Сферические, параболоцилиндрические концентрирующие гелиоприёмники.

5 Солнечные башни.

6 Плоские солнечные коллекторы.

7 Солнечные установки в сельском хозяйстве

Ожидаемые результаты: В результате изучения темы обучающийся должен:

Знать:

- основные возобновляемые и невозобновляемые источники энергии, а также способы и методы преобразования энергии возобновляемых потоков в тепловую, механическую и электрическую энергии (ПК-5);

- конструкции солнечных, ветровых, биогазовых и других установок для получения энергии и повышения эффективности энергетического оборудования (ПК-5).

Уметь:

- решать практические задачи, связанные с проектированием, эксплуатацией и технико-экономическим обоснованием установок, использующих нетрадиционные источники энергии (ПК-5).

Владеть:

- методами выбора экономически целесообразных структур и схем использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии для

энергоснабжения потребителей и повышения эффективности энергетического оборудования (ПК-5).

Компетенция «ПК-5» считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно, «хорошо», «отлично».

### **Тема 3.2 Ветроэнергетические установки**

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения практического занятия с целью оценки знаний обучающихся по теме.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-5.

Перечень вопросов (задач) для проведения устного опроса:

8 Классификация ВЭУ.

9 Конструкция и принцип действия горизонтально- и вертикально-осевых ВЭУ.

10 Ветро-дизель-генераторная установка.

11 Методика расчета ветроэнергетической установки.

Ожидаемые результаты: В результате изучения темы обучающийся должен:

Знать:

- конструкции солнечных, ветровых, биогазовых и других установок для получения энергии и повышения эффективности энергетического оборудования (ПК-5);

- экономические, технические и экологические аспекты использования возобновляемой энергетики (ПК-5).

Уметь:

- решать практические задачи, связанные с проектированием, эксплуатацией и технико-экономическим обоснованием установок, использующих нетрадиционные источники энергии (ПК-5).

Владеть:

- методами выбора экономически целесообразных структур и схем использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии для энергоснабжения потребителей и повышения эффективности энергетического оборудования (ПК-5).

Компетенция «ПК-5» считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно, «хорошо», «отлично».

### **Тема 5.2 Энергия малых рек**

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения практического занятия с целью оценки знаний обучающихся по теме.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-5.

Перечень вопросов (задач) для проведения устного опроса:

- 12 Принципиальные схемы малых ГЭС.
- 13 Конструкция, принцип работы и энергетические параметры гидротурбин.
- 14 Принцип действия ГАЭС.
- 15 Принципиальные схемы микро-ГЭС.

Ожидаемые результаты: В результате изучения темы обучающийся должен:

Знать:

- основные возобновляемые и невозобновляемые источники энергии, а также способы и методы преобразования энергии возобновляемых потоков в тепловую, механическую и электрическую энергии (ПК-5);
- конструкции солнечных, ветровых, биогазовых и других установок для получения энергии и повышения эффективности энергетического оборудования (ПК-5).

Уметь:

- решать практические задачи, связанные с проектированием, эксплуатацией и технико-экономическим обоснованием установок, использующих нетрадиционные источники энергии (ПК-5).

Владеть:

- методами выбора экономически целесообразных структур и схем использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии для энергоснабжения потребителей и повышения эффективности энергетического оборудования (ПК-5).

Компетенция «ПК-5» считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

### **Тема 6.3 Газообразное биотопливо**

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения практического занятия с целью оценки знаний обучающихся по теме.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-5.

Перечень вопросов (задач) для проведения устного опроса:

- 16 Характеристики биогаза, метаногенез.
- 17 Технология получения биогаза в метантенках.

Ожидаемые результаты: В результате изучения темы обучающийся должен:

Знать:

- основные возобновляемые и невозобновляемые источники энергии, а также способы и методы преобразования энергии возобновляемых потоков в тепловую, механическую и электрическую энергии (ПК-5);

- конструкции солнечных, ветровых, биогазовых и других установок для получения энергии и повышения эффективности энергетического оборудования (ПК-5).

Уметь:

- решать практические задачи, связанные с проектированием, эксплуатацией и технико-экономическим обоснованием установок, использующих нетрадиционные источники энергии (ПК-5).

Владеть:

- методами выбора экономически целесообразных структур и схем использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии для энергоснабжения потребителей и повышения эффективности энергетического оборудования (ПК-5).

Компетенция «ПК-5» считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

### **Тема 7.1 Энергия океана**

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения практического занятия с целью оценки знаний обучающихся по теме.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-5.

Перечень вопросов (задач) для проведения устного опроса:

18 Использование тепловой энергии морей и океанов.

19 Использование энергии приливов и отливов.

20 Использование энергии морских и океанических течений.

Ожидаемые результаты: В результате изучения темы обучающийся должен:

Знать:

- основные возобновляемые и невозобновляемые источники энергии, а также способы и методы преобразования энергии возобновляемых потоков в тепловую, механическую и электрическую энергии (ПК-5);

- конструкции солнечных, ветровых, биогазовых и других установок для получения энергии и повышения эффективности энергетического оборудования (ПК-5).

Уметь:



- решать практические задачи, связанные с проектированием, эксплуатацией и технико-экономическим обоснованием установок, использующих нетрадиционные источники энергии (ПК-5).

Владеть:

- навыками прогнозирования и исследования энергетического потенциала конкретного региона с целью использования возобновляемых источников для получения энергии (ПК-5);

- методами выбора экономически целесообразных структур и схем использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии для энергоснабжения потребителей и повышения эффективности энергетического оборудования (ПК-5).

Компетенция «ПК-5» считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

### **Тема 8.1 Вторичные энергоресурсы и энергосбережение**

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения практического занятия с целью оценки знаний обучающихся по теме.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-5.

Перечень вопросов (задач) для проведения устного опроса:

21 Основные источники вторичных энергоресурсов.

22 Технологии использования теплоты отработавших газов.

23 Технологии использования теплоты готовой продукции и отходов.

Ожидаемые результаты: В результате изучения темы обучающийся должен:

Знать:

- основные возобновляемые и невозобновляемые источники энергии, а также способы и методы преобразования энергии возобновляемых потоков в тепловую, механическую и электрическую энергии (ПК-5);

- конструкции солнечных, ветровых, биогазовых и других установок для получения энергии и повышения эффективности энергетического оборудования (ПК-5);

- экономические, технические и экологические аспекты использования возобновляемой энергетики (ПК-5).

Уметь:

- пользоваться справочной и технической литературой, статистическими данными для определения возможности использования объектов возобновляемой энергетики (ПК-5);

- решать практические задачи, связанные с проектированием, эксплуатацией и технико-экономическим обоснованием установок,

использующих нетрадиционные источники энергии (ПК-5);

- организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования (ПК-5).

Владеть:

- методами выбора экономически целесообразных структур и схем использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии для энергоснабжения потребителей и повышения эффективности энергетического оборудования (ПК-5).

Компетенция «ПК-5» считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

## **Тема 8.2 Использование теплоты низкого потенциала.**

Текущий контроль проводится в форме устного опроса во время проведения практического занятия с целью оценки знаний обучающихся по теме.

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-5.

Перечень вопросов (задач) для проведения устного опроса:

24 Конструкция и принцип действия теплового насоса.

25 Использование и классификация теплонасосных установок.

Ожидаемые результаты: В результате изучения темы обучающийся должен:

Знать:

- основные возобновляемые и невозобновляемые источники энергии, а также способы и методы преобразования энергии возобновляемых потоков в тепловую, механическую и электрическую энергии (ПК-5);

- конструкции солнечных, ветровых, биогазовых и других установок для получения энергии и повышения эффективности энергетического оборудования (ПК-5);

- экономические, технические и экологические аспекты использования возобновляемой энергетики (ПК-5).

Уметь:

- пользоваться справочной и технической литературой, статистическими данными для определения возможности использования объектов возобновляемой энергетики (ПК-5);

- решать практические задачи, связанные с проектированием, эксплуатацией и технико-экономическим обоснованием установок, использующих нетрадиционные источники энергии (ПК-5).

Владеть:

- методами выбора экономически целесообразных структур и схем

использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии для энергоснабжения потребителей и повышения эффективности энергетического оборудования (ПК-5).

Критерии оценки:

Оценка	Критерии
«Отлично»	1) полное раскрытие вопроса; 2) правильная формулировка понятий и категорий; 3) умение анализировать и делать собственные выводы по рассматриваемой теме.
«Хорошо»	1) недостаточно полное, по мнению преподавателя, раскрытие вопроса; 2) несущественные ошибки в определении понятий, формулах, кардинально не меняющих суть изложения; 3) наличие несущественных ошибок в ответе на дополнительные вопросы.
«Удовлетворительно»	1) отражение лишь общего направления изложения лекционного материала; 2) наличие достаточного количества несущественных или одной-двух существенных ошибок в определении понятий и категорий, формулах и т.п.; 3) наличие существенных ошибок в ответе на дополнительные вопросы.
«Неудовлетворительно»	1) не раскрытие вопроса; 2) большое количество существенных ошибок; 3) отсутствие ответов на дополнительные вопросы.

Компетенция «ПК-5» считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно, «хорошо», «отлично».

### 3.3 Оценочные средства для контроля самостоятельной работы

3.3.1 Курсовые работы (проекты) по дисциплине, учебным планом не предусмотрены.

3.3.2 Расчетно-графическая работа, предусмотренная учебным планом

Перечень компетенций, проверяемых оценочным средством: ПК-5.

Перечень тем расчётно-графической работы:

1 Использование энергии возобновляемых источников (в соответствии с исходными данными варианта задания определяемого преподавателем).

Ожидаемые результаты: В результате выполнения расчетно-графической работы обучающийся должен:

Знать:

- основные возобновляемые и невозобновляемые источники энергии, а также способы и методы преобразования энергии возобновляемых потоков в тепловую, механическую и электрическую энергии (ПК-5);

- конструкции солнечных, ветровых, биогазовых и других установок для получения энергии и повышения эффективности энергетического оборудования (ПК-5);

- экономические, технические и экологические аспекты использования возобновляемой энергетики (ПК-5).

Уметь:

- решать практические задачи, связанные с проектированием, эксплуатацией и технико-экономическим обоснованием установок, использующих нетрадиционные источники энергии (ПК-5).

Владеть:

- навыками прогнозирования и исследования энергетического потенциала конкретного региона с целью использования возобновляемых источников для получения энергии (ПК-5);

- методами выбора экономически целесообразных структур и схем использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии для энергоснабжения потребителей и повышения эффективности энергетического оборудования (ПК-5).

Компетенция «ПК-5» считается сформированной, если обучающийся получил оценку «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Критерии оценки:

- «отлично» выставляется обучающемуся, если: обучаемый умеет применять общие принципы энергетических расчетов; свободно справляется с разделами работы; все предусмотренные расчетно-графической работой задания выполнены верно; обучающийся использует в ответе дополнительный материал анализирует полученные результаты.

- «хорошо» выставляется обучающемуся, если: все предусмотренные работой задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

- «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: большинство предусмотренных в расчетно-графической работе заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос обучающийся допускает неточности, недостаточно усвоены общие принципы энергетических расчетов.

- «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: в работе допущены существенные ошибки, необходимые практические компетенции не сформированы; обучаемый не умеет применять общие принципы энергетических расчетов, не может увязывать теорию с практикой.

Методические указания Для организации самостоятельной работы студентов по освоению дисциплины «Использование энергии возобновляемых источников»:

1 Овчинников Д.Н. Использование энергии возобновляемых источников: методические указания к выполнению расчетно-графической работы. (на правах рукописи).

### 3.4 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет с оценкой).

- 1 Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Основные понятия и определения.
- 2 Особенности использования нетрадиционных источников энергии.
- 3 Перспективы развития и использования нетрадиционных источников энергии в мире.
- 4 Запасы и динамика потребления энергоресурсов, политика России в области нетрадиционных источников энергии.
- 5 Основные объекты нетрадиционной энергетики России.
- 6 История развития солнечной энергетики.
- 7 Характеристики солнечного излучения.
- 8 Физические основы процесса преобразования солнечной энергии.
- 9 Материалы солнечных элементов.
- 10 Классификация и основные элементы гелиосистем.
- 11 Концентрирующие гелиоприемники.
- 12 Солнечные коллекторы.
- 13 Применение солнечных установок в сельском хозяйстве.
- 14 История развития ветроэнергетики.
- 15 Ветроэнергетический кадастр.
- 16 Потенциал ветроэнергетики и атлас ветров России.
- 17 Использование энергии ветра в условиях Курганской области.
- 18 Классификация ветроэнергетических установок.
- 19 Конструкция горизонтально-осевых и вертикально-осевых ВЭУ.
- 20 Гибридная (ветро–дизель–генераторная) установка для питания автономных потребителей.
- 21 Методика выбора ветроэнергетической установки.
- 22 История развития геотермальной энергетики.
- 23 Тепловой режим земной коры.
- 24 ГеоТЭС, типы, опыт использования.
- 25 История развития гидроэнергетики.
- 26 Малая ГЭС.
- 27 Режимы работы и принципиальные схемы малых ГЭС.
- 28 Основные энергетические параметры гидравлических турбин.
- 29 Гидротурбины. Конструкция, принцип работы.
- 30 Гидроаккумулирующие электростанции.
- 31 Микро-ГЭС.
- 32 История развития биоэнергетики.
- 33 Характеристики древесного топлива.
- 34 Способы переработки древесного топлива.
- 35 Производство топливных гранул.
- 36 Биогаз.
- 37 Получение биогаза в метантенках.
- 38 Биоэтанол.

- 39 Биодизель.
- 40 Тепловая энергия океана.
- 41 Энергия приливов и отливов.
- 42 Энергия морских течений.
- 43 Использование теплоты отработавших газов.
- 44 Использование теплоты испарительного охлаждения.
- 45 Использование теплоты продукции и отходов.
- 46 Тепловой насос. Конструкция и принцип действия.
- 47 Классификация теплонасосных установок.
- 48 Экологические проблемы использования нетрадиционных источников энергии.

Ожидаемые результаты: В результате проведения промежуточной аттестации обучающийся должен:

Знать:

- основные возобновляемые и невозобновляемые источники энергии, а также способы и методы преобразования энергии возобновляемых потоков в тепловую, механическую и электрическую энергии (ПК-5);
- конструкции солнечных, ветровых, биогазовых и других установок для получения энергии и повышения эффективности энергетического оборудования (ПК-5);
- современное состояние возобновляемой энергетики в мире и России (ПК-5);
- экономические, технические и экологические аспекты использования возобновляемой энергетики (ПК-5).

Уметь:

- пользоваться справочной и технической литературой, статистическими данными для определения возможности использования объектов возобновляемой энергетики (ПК-5);
- решать практические задачи, связанные с проектированием, эксплуатацией и технико-экономическим обоснованием установок, использующих нетрадиционные источники энергии (ПК-5);
- организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования (ПК-5).

Владеть:

- навыками прогнозирования и исследования энергетического потенциала конкретного региона с целью использования возобновляемых источников для получения энергии (ПК-5);
- методами выбора экономически целесообразных структур и схем использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии для энергоснабжения потребителей и повышения эффективности энергетического оборудования (ПК-5).

Итогом промежуточной аттестации является однозначное решение: «компетенция сформирована / не сформирована».

#### 4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

##### Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой

Наименование показателя	Описание показателя	Уровень сформированности компетенции
Отлично	<p>Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно знает основные возобновляемые и невозобновляемые источники энергии, а также способы и методы преобразования энергии возобновляемых потоков в тепловую, механическую и электрическую энергии; конструкции солнечных, ветровых, биогазовых и других установок для получения энергии и повышения эффективности энергетического оборудования; современное состояние возобновляемой энергетики в мире и России; экономические, технические и экологические аспекты использования возобновляемой энергетики, умеет пользоваться справочной и технической литературой, статистическими данными для определения возможности использования объектов возобновляемой энергетики; решать практические задачи, связанные с проектированием, эксплуатацией и технико-экономическим обоснованием установок, использующих нетрадиционные источники энергии; организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, владеет навыками прогнозирования и исследования энергетического потенциала конкретного региона с целью использования возобновляемых источников для получения энергии; методами выбора экономически целесообразных структур и схем использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии для энергоснабжения потребителей и повышения эффективности энергетического оборудования, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал разнообразных литературных источников</p>	Повышенный уровень
Хорошо	<p>Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет</p>	Базовый уровень

	необходимыми навыками и приемами их выполнения	
Удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основных экономических, технических и экологических аспектов использования возобновляемой энергетики, но не усвоил их деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ связанные с проектированием, эксплуатацией и технико-экономическим обоснованием установок, использующих нетрадиционные источники энергии	Пороговый уровень (обязательный для всех обучающихся)
Неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает основные возобновляемые и невозобновляемые источники энергии, а также способы и методы преобразования энергии возобновляемых потоков в тепловую, механическую и электрическую энергии; конструкции солнечных, ветровых, биогазовых и других установок для получения энергии и повышения эффективности энергетического оборудования; современное состояние возобновляемой энергетики в мире и России; экономические, технические и экологические аспекты использования возобновляемой энергетики, не умеет пользоваться справочной и технической литературой, статистическими данными для определения возможности использования объектов возобновляемой энергетики; решать практические задачи, связанные с проектированием, эксплуатацией и технико-экономическим обоснованием установок, использующих нетрадиционные источники энергии; организовать работу по повышению эффективности энергетического и электротехнического оборудования, не владеет навыками прогнозирования и исследования энергетического потенциала конкретного региона с целью использования возобновляемых источников для получения энергии; методами выбора экономически целесообразных структур и схем использования нетрадиционных возобновляемых источников энергии для энергоснабжения потребителей и повышения эффективности энергетического оборудования.	Компетенция не сформирована

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение аттестационного испытания.



5 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Использование энергии возобновляемых источников» проводится в виде устного зачёта с целью определения уровня знаний, умений и навыков.

Образовательной программой 35.03.06 Агроинженерия, направленность программы (профиль) – Электрооборудование и электротехнологии предусмотрено две промежуточные аттестации по соответствующим разделам данной дисциплины. Подготовка обучающегося к прохождению промежуточной аттестации осуществляется в период лекционных и практических занятий, а также во внеаудиторные часы в рамках самостоятельной работы. Во время самостоятельной подготовки обучающийся пользуется конспектами лекций, основной и дополнительной литературой по дисциплине (см. перечень литературы в рабочей программе дисциплины).

Оценка знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций осуществляется преподавателем на основе принципов объективности и независимости оценки результатов обучения, используя объективные данные результатов текущей аттестации студентов.

Во время зачёта обучающийся должен дать развернутый ответ на вопросы. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы по всему изучаемому курсу. Полнота ответа определяется показателями оценивания планируемых результатов обучения.