

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Граков Федор Николаевич

Должность: Исполняющий обязанности директора Института агроинженерии

Дата подписания: 18.09.2024 09:32:12

Уникальный программный ключ:

654718f633077684ab957bcdde1f6e02b861f465

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ**

УТВЕРЖДАЮ

И.о.директора Института агроинженерии

Н.Г. Корнешук

«23» мая 2024 г.

Кафедра «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

Рабочая программа дисциплины

**ФТД.02 ВОЗОБНОВЛЯЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ ЭНЕРГИИ В  
АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ**

Направление подготовки **35.04.06 Агроинженерия**

Программа подготовки **Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве**

Уровень высшего образования – **магистратура**

Квалификация – **магистр**

Форма обучения – **очная, заочная, очно-заочная**

Челябинск

2024

Рабочая программа дисциплины «Возобновляемые источники энергии в агропромышленном комплексе» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 26.07.2017 г. №709. Рабочая программа предназначена для подготовки магистра по направлению **35.04.06 Агроинженерия**, программа подготовки - **Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве**.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).

Составитель – кандидат технических наук, доцент О.С.Пташкина-Гирина

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»

«14» мая 2024 г. (протокол №9).

Зав. кафедрой «Энергообеспечение и автоматизация технологических процессов»,  
доктор технических наук, профессор

В.М. Попов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии

«21» мая 2024 г. (протокол №5).

Председатель методической комиссии  
И.о. директора Института агроинженерии  
ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ,  
доктор педагогических наук, доцент

Н.Г. Корнешук

Директор Научной библиотеки



И.В.Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП .....	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины .....	4
1.2.	Компетенции и индикаторы их достижений.....	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП .....	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы .....	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы .....	6
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам.....	6
4.	Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку .....	8
4.1.	Содержание дисциплины.....	8
4.2.	Содержание лекций.....	9
4.3.	Содержание лабораторных занятий .....	10
4.4.	Содержание практических занятий .....	10
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся.....	12
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	13
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине .....	13
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины .....	13
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины .....	13
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	14
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем .....	14
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	15
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся.....	16
	Лист регистрации изменений .....	33

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Магистр по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательской, технологической, педагогической.

**Цель дисциплины** – сформировать у обучающихся систему профессиональных знаний, умений и навыков в области возобновляемых источников энергии, необходимых выпускнику для эффективного решения практических задач, возможности использования возобновляемых источников энергии для повышения эффективности агропромышленного комплекса.

### **Задачи дисциплины:**

- изучить существующие схемы использования энергии ветра, солнца, воды, низкопотенциального тепла и других источников возобновляемой энергии;
- научиться проектировать схемы использования возобновляемых источников энергии для повышения энергоэффективности объектов агропромышленного комплекса;
- овладеть методами расчета возможной выработки мощности в зависимости от вида возобновляемого источника энергии.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПК-36 Способен осуществлять выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1ПК-36 Осуществляет выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	знания	Обучающийся должен знать оборудование, предназначенное для использования возобновляемых источников энергии- (ФТД.02-3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь выбирать систему на базе возобновляемых источников энергии для осуществления электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства- (ФТД.02-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками выбора систем на базе возобновляемых источников энергии для осуществления электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства- (ФТД.02-Н.1)

ПК-38 Способен разработать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1ПК-38 Разрабатывает	знания	Обучающийся должен знать основы проектирования оборудования на базе возобновляемых источников энергии–

технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства		(ФТД.02-3.2)
	умения	Обучающийся должен уметь проектировать оборудование на базе возобновляемых источников энергии для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства - (ФТД.02-У.2)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками выбора оборудования на базе возобновляемых источников энергии для заданных условий - (ФТД.02-Н.2)

ПК-42 Способен разработать перспективные планы технического перевооружения и технологий в области электрификации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 <sub>ПК-42</sub> Разрабатывает перспективные планы технического перевооружения сельскохозяйственной организации	знания	Обучающийся должен знать перспективы развития возобновляемых источников энергии, применимые для электрификации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации - (ФТД.02-3.3)
	умения	Обучающийся должен уметь разрабатывать план технического перевооружения сельскохозяйственной организации с применением возобновляемых источников энергии - (ФТД.02-У.3)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками разработки перспективных планов технического перевооружения сельскохозяйственной организации с применением возобновляемых источников энергии- (ФТД.02-Н.3)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Возобновляемые источники энергии в агропромышленном комплексе» относится к факультативам основной профессиональной образовательной программы магистратуры.

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕТ), 108 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается:

- очная форма обучения в 3 семестре;
- заочная форма обучения на 1 и 2 курсе;
- очно-заочная форма обучения 3, 4 семестры.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов				
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения		
			всего	3 семестр	4 семестр
<b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка*</b>	<b>42</b>	<b>12</b>	<b>78</b>	<b>48</b>	<b>30</b>
Лекции (Л)	14	6	26	16	10
Практические занятия (ПЗ)	14	6	26	16	10
Лабораторные занятия (ЛЗ)	14	-	26	16	10
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>66</b>	<b>92</b>	<b>30</b>	<b>24</b>	<b>6</b>
<b>Контроль</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	<b>72</b>	<b>36</b>

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

#### Очная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Введение</b>							
1.1.	Цель и задачи курса	10	2	х	х	8	х
1.2.	Классификация возобновляемых источников энергии	10	2	х	х	8	х
<b>Раздел 2. Системы на базе возобновляемых источников энергии</b>							
2.1.	Системы, использующие солнечную энергию	18	2	4	2	10	х
2.2..	Системы, использующие энергию воды	20	2	4	4	10	х
2.3.	Системы, использующие энергию ветра	18	2	4	2	10	х
2.4.	Системы, использующие геотермальную энергию	18	2	2	4	10	х
2.5	Системы, использующие энергию биомассы	14	2	х	2	10	х
	Контроль	х	х	х	х	х	х
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>66</b>	<b>х</b>

### Заочная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
Раздел 1. Введение							
1.1.	Цель и задачи курса	6	1	х	х	5	х
1.2.	Классификация возобновляемых источников энергии	8	х	х	х	8	х
Раздел 2. Системы на базе возобновляемых источников энергии							
2.1.	Системы, использующие солнечную энергию	18	1	х	2	15	х
2.2..	Системы, использующие энергию воды	18	1	х	2	15	х
2.3.	Системы, использующие энергию ветра	18	1	х	2	15	х
2.4.	Системы, использующие геотермальную энергию	18	1	х	х	17	х
2.5	Системы, использующие энергию биомассы	18	1	х	х	17	х
	Контроль	4	х	х	х	х	4
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>х</b>	<b>6</b>	<b>92</b>	<b>4</b>

### Очно-заочная форма обучения

№ темы	Наименование разделов и тем	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
3 семестр							
Раздел 1. Введение							
1.1.	Цель и задачи курса	9	2	х	2	5	х
1.2.	Классификация возобновляемых источников энергии	9	2	х	2	5	х
Раздел 2. Системы на базе возобновляемых источников энергии							
2.1.	Системы, использующие солнечную энергию	20	4	6	4	6	х
2.2	Системы, использующие энергию воды	34	8	10	8	8	х
	<b>Общая трудоемкость за 3 семестр</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>24</b>	<b>х</b>
4 семестр							
Раздел 2. Системы на базе возобновляемых источников энергии							
2.3.	Системы, использующие энергию ветра	14	4	4	4	2	х
2.4.	Системы, использующие геотермальную энергию	14	4	4	4	2	х
2.5	Системы, использующие энергию биомассы	12	2	2	2	2	х
	<b>Общая трудоемкость за 4 семестр</b>	<b>36</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>х</b>
	<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>30</b>	<b>х</b>

#### 4. Структура и содержание дисциплины, включающее практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью

##### 4.1 Содержание дисциплины

###### **Раздел 1. Введение.**

###### **Цель и задачи курса**

Цель и задачи курса. Основные понятия и определения. Предпосылки внедрения нетрадиционных возобновляемых источников энергии (НВИЭ). Мировое производство энергии на базе НВИЭ, мировые лидеры по внедрению бестопливных систем. Перспективы внедрения ВИЭ в России и Челябинской области.

###### **Классификация возобновляемых источников энергии**

Возобновляемые источники тепловой энергии. Возобновляемые источники электроэнергии.

###### **Раздел 2. Системы на базе возобновляемых источников энергии**

###### **Системы, использующие солнечную энергию**

Технология преобразования солнечной энергии. Ресурсы солнечной энергии в России и Челябинской области. Оборудование, используемое для преобразования солнечной энергии.

###### **Системы, использующие энергию воды**

Основные схемы и технология использования энергии рек. Оборудование для использования энергии воды. Приливные электростанции. Ресурсы использования водной энергии в России и Челябинской области.

###### **Системы, использующие энергию ветра**

Технология использования энергии ветра. Классификация ветроэнергетических установок. Оборудование, используемое для преобразования энергии ветра. Ресурсы энергии ветра в России и Челябинской области.

###### **Системы, использующие геотермальную энергию**

Технология использования тепла Земли. Ресурсы геотермальной энергии в России и Челябинской области. Оборудование, для преобразования и использования геотермальной энергии.

###### **Системы, использующие энергию биомассы**

Ресурсы биомассы в России и Челябинской области. Технология и оборудование для использования биомассы в энергетических целях.



## 4.2. Содержание лекций

### Очная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекции	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	Цель и задачи курса	2	+
2.	Классификация возобновляемых источников энергии	2	+
3.	Системы, использующие солнечную энергию	2	+
4.	Системы, использующие энергию воды	2	+
5.	Системы, использующие энергию ветра	2	+
6.	Системы, использующие геотермальную энергию	2	+
7.	Системы, использующие энергию биомассы	2	+
	<b>Итого</b>	<b>14</b>	<b>20%</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекции	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	Цель и задачи курса. Системы, использующие солнечную энергию	2	+
2.	Системы, использующие энергию воды. Системы, использующие энергию ветра	2	+
3.	Системы, использующие геотермальную энергию. Системы, использующие энергию биомассы	2	+
	<b>Итого</b>	<b>6</b>	<b>20%</b>

### Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекции	Кол-во часов	Практическая подготовка
3 семестр			
1.	Цель и задачи курса	2	+
2.	Классификация возобновляемых источников энергии	2	+
3.	Системы, использующие солнечную энергию	4	+
4.	Системы, использующие энергию воды	8	+
4 семестр			
5.	Системы, использующие энергию ветра	4	+
6.	Системы, использующие геотермальную энергию	4	+
7.	Системы, использующие энергию биомассы	2	+
	<b>Итого</b>	<b>26</b>	<b>20%</b>

### 4.3. Содержание лабораторных занятий

#### Очная форма обучения

№ пп	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	Изучение солнечной батареи	2	+
2.	Определение площади поверхности солнечной батареи по ее производительности	2	+
3.	Изучение гидроэнергетической установки на примере рукавной РПМГЭС-1,5	2	+
4.	Определение необходимого напора для работы нанотурбины Банки	2	+
5.	Изучение ветрогенераторного колеса	2	+
6.	Определение необходимой скорости ветра для вращения ветроколеса	2	+
7.	Изучение работы теплового насоса.	2	+
	<b>Итого</b>	<b>14</b>	<b>30%</b>

#### Заочная форма обучения

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом

#### Очно-заочная форма обучения

№ пп	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	Изучение солнечной батареи	2	+
2.	Определение площади поверхности солнечной батареи по ее производительности	4	+
3	Экспериментальное определение коэффициента трения по длине трубопровода	2	
4	Экспериментальное определение коэффициентов местных сопротивлений при движении жидкости	2	
3.	Изучение гидроэнергетической установки на примере рукавной РПМГЭС-1,5	4	+
4.	Определение необходимого напора для работы нанотурбины Банки	2	+
5.	Изучение ветрогенераторного колеса	2	+
6.	Определение необходимой скорости ветра для вращения ветроколеса	2	+
7.	Изучение работы теплового насоса.	4	+
	Изучение биогазовых установок с обеззараживанием шлама	2	
	<b>Итого</b>	<b>26</b>	<b>30%</b>

### 4.4. Содержание практических занятий

#### Очная форма обучения

№ пп	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	Оборудование, используемое для преобразования солнечной энергии.	2	+
2.	Гидравлические турбины: активные и реактивные	2	+
3.	Гидрогенераторы. Направляющий аппарат.	2	+

4.	Ветроколесо и его аэродинамика	2	+
5.	Тепловые насосы.	2	+
6.	Типы закладки контуров тепловых насосов.	2	+
7.	Тепловой расчет биореактора	2	+
	<b>Итого</b>	<b>14</b>	<b>30%</b>

### Заочная форма обучения

№ пп	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	Оборудование, используемое для преобразования солнечной энергии.	2	+
2.	Гидравлические турбины: активные и реактивные	2	+
3.	Ветроколесо и его аэродинамика	2	+
	<b>Итого</b>	<b>6</b>	<b>30%</b>

### Очно-заочная форма обучения

№ пп	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1	Классификация возобновляемых источников энергии	2	
2.	Оборудование, используемое для преобразования солнечной энергии.	4	+
3	Гидравлические турбины: активные и реактивные	2	+
4	Гидрогенераторы. Направляющий аппарат.	2	+
5	Расчет мощности и потенциала водного потока при наличии данных о стоке потока	2	+
6	Расчет мощности и потенциала водного потока при отсутствии данных о стоке потока	2	+
7	Расчет характеристик регулирующей емкости водохранилища и определение расчетного напора	2	+
8	Ветроколесо и его аэродинамика	4	+
9	Тепловые насосы.	2	+
10	Типы закладки контуров тепловых насосов.	2	+
11	Тепловой расчет биореактора	2	+
	<b>Итого</b>	<b>26</b>	<b>30%</b>

## 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов		
	По очной форме обучения	По заочной форме обучения	По очно-заочной форме обучения
Подготовка к практическим занятиям	21	12	8
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	21	-	8
Выполнение контрольной работы	-	-	-
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	15	71	5
Подготовка к промежуточной аттестации	9	9	9
<b>Итого</b>	<b>66</b>	<b>92</b>	<b>30</b>

### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов		
		По очной форме обучения	По заочной форме обучения	По очно-заочной форме обучения
1.	Цель и задачи курса. Основные понятия и определения. Предпосылки внедрения нетрадиционных возобновляемых источников энергии (НВИЭ). Мировое производство энергии на базе НВИЭ, мировые лидеры по внедрению бестопливных систем. Перспективы внедрения ВИЭ в России и Челябинской области.	8	5	5
2.	Классификация возобновляемых источников энергии. Возобновляемые источники тепловой энергии. Возобновляемые источники электроэнергии.	8	8	5
3.	Системы, использующие солнечную энергию. Технология преобразования солнечной энергии. Оборудование, используемое для преобразования солнечной энергии.	10	15	6
4.	Системы, использующие энергию воды. Основные схемы и технология использования энергии рек. Оборудование для использования энергии воды.	10	15	8
5.	Системы, использующие энергию ветра. Технология использования энергии ветра. Классификация ветроэнергетических установок. Оборудование, используемое для преобразования энергии ветра.	10	15	2
6.	Системы, использующие геотермальную энергию. Технология использования тепла Земли. Оборудование, для преобразования и использования геотермальной энергии.	10	17	2
7.	Системы, использующие энергию биомассы. Технология и оборудование для использования биомассы в энергетических целях.	10	17	2

Итого	66	92	30
-------	----	----	----

## 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Шерьязов С. К. Использование возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. К. Шерьязов, О. С. Пташкина-Гирина; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2013 - 280 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/12.pdf>
2. Земсков, В. И. Возобновляемые источники энергии в АПК : учебное пособие / В. И. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1647-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211574>
3. Юдаев, И. В. Возобновляемые источники энергии : учебник для вузов / И. В. Юдаев, Ю. В. Даус, В. В. Гамага. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 328 с. — ISBN 978-5-8114-9502-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195537>
4. Удалов, С. Н. Возобновляемые источники энергии : учебное пособие / С. Н. Удалов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Новосибирск : НГТУ, 2014. — 459 с. — ISBN 978-5-7782-2467-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118097>
5. Финиченко, А. Ю. Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по дисциплине "Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии" : учебно-методическое пособие / А. Ю. Финиченко. — Омск : ОмГУПС, 2019. — 37 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165712>

## 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

## 7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

### Основная:

1. Шерьязов С. К. Использование возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. К. Шерьязов, О. С. Пташкина-Гирина; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2013 - 280 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/12.pdf>
2. Земсков, В. И. Возобновляемые источники энергии в АПК : учебное пособие / В. И. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1647-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

#### **Дополнительная:**

1. Мартюшев, Д. А. Возобновляемые источники энергии : учебное пособие / Д. А. Мартюшев, П. Ю. Илюшин. — Пермь : ПНИПУ, 2015. — 136 с. — ISBN 978-5-398-01455-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160508>

2. Финиченко, А. Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / А. Ю. Финиченко, А. П. Стариков. — Омск : ОмГУПС, 2017. — 83 с. — ISBN 978-5-949-41163-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129461>

3. Энергоснабжение сельскохозяйственных потребителей с использованием возобновляемых источников [Текст]: учеб. пособие / Л. А. Саплин [и др.]; под ред. Л. А. Саплина; ЧГАУ - Челябинск: ЧГАУ, 2000 - 194 с.

4. Пташкина-Гирина О. С. Использование гидроэнергетического потенциала готовых напорных гидроузлов в энергетических целях: монография / О. С. Пташкина-Гирина, О. А. Гусева; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии - Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2020 - 178 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/avtom/61.pdf>.

#### **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://iourgau.pf>
2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

#### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Шерьязов С. К. Использование возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. К. Шерьязов, О. С. Пташкина-Гирина; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2013 - 280 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/12.pdf>

2. Удалов, С. Н. Возобновляемые источники энергии : учебное пособие / С. Н. Удалов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Новосибирск : НГТУ, 2014. — 459 с. — ISBN 978-5-7782-2467-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118097>

3. Мордасов, Д. М. Промышленная интеллектуальная собственность и патентование материалов и технологий [Электронный ресурс] / Д.М. Мордасов ; М.М. Мордасов .— Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014 .— 128 с. ISBN 978-5-8265-1279-1 .— Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277949>.

4. Вострыкина, М.К. Интеллектуальная собственность / М.К. Вострыкина. - Москва : Лаборатория книги, 2010. - 23 с. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=87018>.

#### **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- ЭБС «ЛАНЬ»;
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн».

Программное обеспечение: операционная система специального назначения MyTestXPRo 11.0, МойОфисСтандартный, КОМПАС 3Dv17, GoogleChrome, PTC MathCAD Education - University Edition

## **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения**

454080, г. Челябинск, проспект Ленина 75, главный корпус

Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения

Аудитории №501, №503 для занятий лекционного типа

454080, г. Челябинск, ул. Сони Кривой, д.48, лабораторный корпус

Учебные аудитории 153, 155, оснащенные оборудованием и техническими средствами для выполнения лабораторных работ.

### **Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

Помещение для самостоятельной работы обучающихся 454080, г. Челябинск, проспект Ленина 75, главный корпус, аудитория 303.

### **Перечень оборудования и технических средств обучения**

Насос НАР 40/200; Насос НА 40/200; Насос НАР 400/200; Модуль «Система подачи жидкости» для учебного стенда «Экспериментальная механика жидкости (рама стенда, бак гидравлический накопительный, ёмкость мерная с датчиками уровня, насос центробежный с двигателем); комплект «МикроГЭС»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся



## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины	18
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения сформированности компетенций	19
3.	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	21
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций	22
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки	22
4.1.1.	Опрос на практическом занятии	22
4.1.2.	Отчет по лабораторной работе	24
4.1.3.	Тестирование	25
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	29
4.2.1.	Зачет	29

## 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ПК-36 Способен осуществлять выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 <sub>ПК-36</sub> Осуществляет выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	знания	Обучающийся должен знать оборудование, предназначенное для использования возобновляемых источников энергии - (ФТД.02-3.1)
	умения	Обучающийся должен уметь выбирать систему на базе возобновляемых источников энергии для осуществления электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства - (ФТД.02-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками выбора систем на базе возобновляемых источников энергии для осуществления электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства - (ФТД.02-Н.1)

ПК-38 Способен разработать технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 <sub>ПК-38</sub> Разрабатывает технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	знания	Обучающийся должен знать основы проектирования оборудования на базе возобновляемых источников энергии – (ФТД.02-3.2)
	умения	Обучающийся должен уметь проектировать оборудование на базе возобновляемых источников энергии для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства - (ФТД.02-У.2)
	навыки	Обучающийся должен владеть навыками выбора оборудования на базе возобновляемых источников энергии для заданных условий - (ФТД.02-Н.2)

ПК-42 Способен разработать перспективные планы технического перевооружения и технологий в области электрификации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1пк-42 Разрабатывает перспективные планы технического перевооружения сельскохозяйственной организации	знания	Обучающийся должен знать перспективы развития возобновляемых источников энергии, применимые для электрификации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации - (ФТД.02-3.3)
	умения	Обучающийся должен уметь разрабатывать план технического перевооружения сельскохозяйственной организации с применением возобновляемых источников энергии - (ФТД.02-У.3)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками разработки перспективных планов технического перевооружения сельскохозяйственной организации с применением возобновляемых источников энергии- (ФТД.02-Н.3)

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

ИД-1пк-36 Осуществляет выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
ФТД.02-3.1	Обучающийся не знает оборудование, предназначенное для использования возобновляемых источников энергии	Обучающийся слабо знает оборудование, предназначенное для использования возобновляемых источников энергии	Обучающийся знает оборудование, предназначенное для использования возобновляемых источников энергии с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает оборудование, предназначенное для использования возобновляемых источников энергии
ФТД.02-У.1	Обучающийся не умеет выбирать систему на базе возобновляемых источников энергии для осуществления электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	Обучающийся слабо умеет выбирать систему на базе возобновляемых источников энергии для осуществления электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	Обучающийся умеет выбирать систему на базе возобновляемых источников энергии для осуществления электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет выбирать систему на базе возобновляемых источников энергии для осуществления электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства
ФТД.02-Н.1	Обучающийся не владеет навыками	Обучающийся слабо владеет навыками	Обучающийся с небольшими	Обучающийся свободно владеет

	выбора систем на базе возобновляемых источников энергии для осуществления электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	выбора систем на базе возобновляемых источников энергии для осуществления электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	затруднениями владеет навыками выбора систем на базе возобновляемых источников энергии для осуществления электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	навыками выбора систем на базе возобновляемых источников энергии для осуществления электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства
--	---	---	--	--

ИД-1пк-38 Разрабатывает технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
ФТД.02-3.2	Обучающийся не знает основы проектирования оборудования на базе возобновляемых источников энергии	Обучающийся слабо знает основы проектирования оборудования на базе возобновляемых источников энергии	Обучающийся знает основы проектирования оборудования на базе возобновляемых источников энергии с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основы проектирования оборудования на базе возобновляемых источников энергии
ФТД.02-У.2	Обучающийся не умеет проектировать оборудование на базе возобновляемых источников энергии для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	Обучающийся слабо умеет проектировать оборудование на базе возобновляемых источников энергии для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства	Обучающийся умеет проектировать оборудование на базе возобновляемых источников энергии для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет проектировать оборудование на базе возобновляемых источников энергии для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства
ФТД.02-Н.2	Обучающийся не владеет навыками выбора оборудования на базе возобновляемых источников энергии для	Обучающийся слабо владеет навыками выбора оборудования на базе возобновляемых источников энергии для	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками выбора оборудования на базе возобновляемых	Обучающийся свободно владеет навыками выбора оборудования на базе возобновляемых источников энергии для

	заданных условий	заданных условий	источников энергии для заданных условий	заданных условий
--	------------------	------------------	---	------------------

ИД-1ПК-42 Разрабатывает перспективные планы технического перевооружения сельскохозяйственной организации

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
ФТД.02-3.3	Обучающийся не знает знать перспективы развития возобновляемых источников энергии, применимые для электрификации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	Обучающийся слабо знает знать перспективы развития возобновляемых источников энергии, применимые для электрификации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации	Обучающийся знает знать перспективы развития возобновляемых источников энергии, применимые для электрификации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации с незначительными ошибками и отдельными пробелами	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает знать перспективы развития возобновляемых источников энергии, применимые для электрификации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации
ФТД.02-У.3	Обучающийся не умеет уметь разрабатывать план технического перевооружения сельскохозяйственной организации с применением возобновляемых источников энергии	Обучающийся слабо умеет уметь разрабатывать план технического перевооружения сельскохозяйственной организации с применением возобновляемых источников энергии	Обучающийся умеет уметь разрабатывать план технического перевооружения сельскохозяйственной организации с применением возобновляемых источников энергии с незначительными затруднениями	Обучающийся умеет уметь разрабатывать план технического перевооружения сельскохозяйственной организации с применением возобновляемых источников энергии
ФТД.02-Н.3	Обучающийся не владеет навыками разработки перспективных планов технического перевооружения сельскохозяйственной организации с применением возобновляемых источников энергии	Обучающийся слабо владеет навыками разработки перспективных планов технического перевооружения сельскохозяйственной организации с применением возобновляемых источников энергии	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками разработки перспективных планов технического перевооружения сельскохозяйственной организации с применением возобновляемых источников энергии	Обучающийся свободно владеет навыками разработки перспективных планов технического перевооружения сельскохозяйственной организации с применением возобновляемых источников энергии

			энергии	
--	--	--	---------	--

### **3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированных в процессе освоения дисциплины**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Шерьязов С. К. Использование возобновляемых источников энергии в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. К. Шерьязов, О. С. Пташкина-Гирина; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2013 - 280 с. - Доступ из локальной сети: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/tvgs/12.pdf>
2. Земсков, В. И. Возобновляемые источники энергии в АПК : учебное пособие / В. И. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1647-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168658>
3. Юдаев, И. В. Возобновляемые источники энергии : учебник / И. В. Юдаев, Ю. В. Даус, В. В. Гамага. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 328 с. — ISBN 978-5-8114-4680-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/140747>
4. Удалов, С. Н. Возобновляемые источники энергии : учебное пособие / С. Н. Удалов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Новосибирск : НГТУ, 2014. — 459 с. — ISBN 978-5-7782-2467-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118097>
5. Финиченко, А. Ю. Учебно-методическое пособие к практическим занятиям по дисциплине "Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии" : учебно-методическое пособие / А. Ю. Финиченко. — Омск : ОмГУПС, 2019. — 37 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/16571>

### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Возобновляемые источники энергии в агропромышленном комплексе», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки**

##### **4.1.1. Опрос на практическом занятии**

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки п. 3) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

№	Оценочные средства	Код и наименование
---	--------------------	--------------------

	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	индикатора компетенции
1	1. Определить схему использования гидроэнергии, зная, что русло реки перекрыто плотиной, а здание ГЭС испытывает подпор со стороны водохранилища.	ИД-1ПК-36 Осуществляет выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства
2.	1. По карте средних скоростей ветра для зоны Российской Федерации определить возможное к установке ветроколесо в Ростовской области	ИД-1ПК-38 Разрабатывает технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства
3	1. Определить возможные способы использования возобновляемой энергии для коровника на 1000 голов, расположенного в Челябинской области в г.Златоуст.	ИД-1ПК-42 Разрабатывает перспективные планы технического перевооружения сельскохозяйственной организации

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов;</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- продемонстрировано умение решать задачи;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа;</li> <li>- в решении задач допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении</li> </ul>

	понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.

#### 4.1.2. Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины.

Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	1. Как влияют климатические условия на выбор оборудования в солнечной энергетике? 2. Как определить потенциальную энергию водного потока? 3. Какие существуют способы создания сосредоточенного напора и расхода? 4. Какие виды турбин применяются на малых ГЭС? 5. Как определяется коэффициент быстроходности ветроколеса? 6. Каким образом определяется количество теплоты для поддержания процесса брожения биомассы в метантенке? 7. Какие источники низкотемпературной теплоты могут использоваться в работе ТНУ? 8. Каков порядок расчета БГУ для утилизации отходов животноводства? 9. Какие методы обеззараживания шлама можно предложить сельхозпредприятиям?	ИД-1ПК-36 Осуществляет выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства  ИД-1ПК-38 Разрабатывает технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства

Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией;



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать законы гидромеханики, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать задачи.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- осознанное применение теоретических знаний для описания законов гидромеханики, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала неполно, непоследовательно,</li> <li>- неточности в определении понятий, в применении знаний для описания законов гидромеханики, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений,</li> <li>- затруднения в обосновании своих суждений;</li> <li>- обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании законов гидромеханики, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- изложение материала логично, грамотно;</li> <li>- свободное владение терминологией;</li> <li>- умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы;</li> <li>- умение описывать законы гидромеханики, явления и процессы;</li> <li>- умение проводить и оценивать результаты измерений;</li> <li>- способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).</li> </ul>
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании законов гидромеханики, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений;</li> <li>- незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.</li> </ul>

#### 4.1.3. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1	<p>1. Гидравлические турбины разделяются на:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>активные и реактивные</b></li> <li>- активные и пассивные</li> <li>- крыльчатые, ступенчатые, лопастные</li> <li>- работающие в верхнем бьефе и работающие в нижнем бьефе</li> </ul> <p>2. К пропеллерным гидравлическим турбинам относятся турбины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Банки</li> <li>- <b>Каплана</b></li> <li>- Френсиса</li> <li>- Пельтона</li> </ul> <p>3. К источникам возобновляемой энергии относятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Солнечное излучение, энергия ветра</b></li> <li>- Движение и притяжение Солнца, Луны и Земли</li> <li>- Тепловая энергия ядра Земли</li> <li>- Химическая реакция различных веществ</li> </ul> <p>4. Долю солнечной энергии, полезно используемой для обеспечения технологических процессов, показывает коэффициент:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Использования потенциальной энергии</li> <li>- Обеспеченности потребителя</li> <li>- Замещения потребной энергии</li> <li>- <b>Использования энергии, вырабатываемой гелиоустановкой</b></li> </ul> <p>5. Для получения тепловой энергии от солнечной энергии используют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Солнечную батарею</li> <li>- <b>Солнечный коллектор</b></li> <li>- Тепловой насос</li> <li>- Гелеовакуум</li> </ul> <p>6. Солнечная батарея состоит из отдельных солнечных:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- панелей</li> <li>- ячеек</li> <li>- <b>модулей</b></li> <li>- элементов</li> </ul> <p>7. Где происходит расширение охлаждающего хладагента в тепловом насосе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в компрессоре</li> <li>- <b>в конденсаторе</b></li> <li>- в испарителе</li> <li>- в ресивере</li> </ul> <p>8. Может ли контур теплового насоса укладываться в водоем?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Да</b></li> <li>- Нет</li> <li>- Только в водоемы, расположенные в жарких странах</li> </ul> <p>9. К типу ветродвигателя, имеющий очень малый начальный момент относится:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- многолопастной крыльчатый ветродвигатель и роторный ветродвигатель</li> <li>- <b>крыльчатый малолопастной ветродвигатель с большой быстроходностью</b></li> </ul>	<p>ИД-1пк-36</p> <p>Осуществляет выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ротор ветродвигателя с вертикальной осью вращения системы Савониуса</li> <li>- ветроколесо крыльчатого ветродвигателя <math>Z &gt; 3</math> двухлопастное</li> </ul> <p>10. В испарителе теплового насоса происходит</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>парообразование рабочего вещества</b></li> <li>- нагрев воздуха</li> <li>- конденсация пара рабочего вещества</li> </ul>	
	<p>1. Приемник солнечного излучения для получения тепловой энергии может быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>плоский солнечный коллектор;</b></li> <li>- полукруглый солнечный коллектор;</li> <li>- объемный солнечный коллектор.</li> </ul> <p>2. Рекомендуемая глубина укладки горизонтального грунтового теплообменника теплонасосной системы обогрева жилого дома в условиях Челябинской области, м</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0,8 – 1,0</li> <li>- 1,2 – 1,4</li> <li>- 1,6 - 1,8</li> <li>- <b>2,0 – 2,5</b></li> </ul> <p>3. Рекомендуемая система обогрева жилого дома с компрессионной теплонасосной установкой:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конвективная</li> <li>- <b>теплый пол</b></li> <li>- греющая панель в стене</li> <li>- греющая панель в потолке</li> </ul> <p>4. К биохимическому процессу переработки биомассы относят:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- прямое сжигание</li> <li>- спиртовую ферментацию</li> <li>- пиролиз</li> <li>- <b>анаэробное сбраживание</b></li> </ul> <p>5. К микро ГЭС в России относятся гидроэлектростанции с установленной мощностью:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- до 10 кВт</li> <li>- <b>от 10 кВт до 100 кВт</b></li> <li>- от 100 кВт до 500 кВт</li> <li>- от 100 кВт до 1000 кВт</li> </ul> <p>6. К термохимическому процессу переработки биомассы относят:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>прямое сжигание</b></li> <li>- спиртовую ферментацию</li> <li>- пиролиз</li> <li>- анаэробное сбраживание</li> </ul> <p>7. Рабочее тело в компрессионной теплонасосной установке переходит из жидкого состояния в парообразное в:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конденсаторе</li> <li>- компрессоре</li> <li>- <b>испарителе</b></li> <li>- дросселе</li> </ul> <p>8. Формула для определения быстроходности, где n-расчетное число оборотов, R-радиус ветроколеса, V-скорость ветра</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>Z = nR \sqrt{30V}</math></li> <li>- <math>Z = VR \sqrt{30n}</math></li> <li>- <b><math>Z = nV \sqrt{30R}</math></b></li> </ul>	<p>ИД-1ПК-38</p> <p>Разрабатывает технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельского хозяйства</p> <p>ного производства</p>

	<p>9. Формула для определения мощности ветроэнергетической установки (<math>\xi</math>-коэффициент использования энергии ветра ветроколесом, <math>A</math> - ометаемая площадь, <math>\rho</math> -плотность воздуха, <math>V</math>- скорость ветра)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>P=0.5 \cdot \rho \cdot A \cdot V^3 \cdot \xi</math></li> <li>- <math>P=0.5 \cdot \xi \cdot \rho \cdot A \cdot V^3</math></li> <li>- <math>P=0.5 \cdot \xi \cdot A \cdot V^3 / \rho</math></li> </ul> <p>10. К средненапорным относят гидротурбины, рассчитанные на напор</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>H_t &lt; 25\text{м.}</math></li> <li>- <math>25\text{м} &lt; H_t &lt; 80\text{м.}</math></li> <li>- <math>H_t &gt; 80\text{м.}</math></li> <li>- <b><math>15\text{м} &lt; H_t &lt; 35\text{м.}</math></b></li> </ul>	
	<p>1. Перечислить названия покрытий солнечных теплогенераторов</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Черное поглощающее.</li> <li>- <b>Селективное поглощающее</b></li> <li>- Светлое отражающее</li> <li>- Теплоотражающее</li> </ul> <p>2. Коэффициент эффективности теплового насоса</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- отношение отданной теплоты к затраченной работе</li> <li>- <b>отношение полученной теплоты к затраченной работе</b></li> <li>- отношение затраченной теплоты к совершенной работе</li> </ul> <p>3. Мезофильное брожение биомассы происходит при температуре:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 20</li> <li>- <b>32</b></li> <li>- 52</li> <li>- 65</li> </ul> <p>4. Когенерационная установка служит для производства:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-электрической энергии</li> <li>-механической энергии</li> <li>-тепловой энергии</li> <li>-<b>электрической и тепловой энергии</b></li> <li>-метана</li> </ul> <p>5. Запас энергии в 1 м<sup>3</sup> биогаза составляет, кВт.ч:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3 – 3,5</li> <li><b>6 – 6,5</b></li> <li>10 – 10,5</li> <li>20 – 20,5</li> </ul> <p>6. Коэффициент преобразования компрессионной теплонасосной установки в среднем равен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 – 3</li> <li>- 3 - 5</li> <li>- 5 – 75</li> <li>- 8 – 10</li> </ul> <p>7. Тепловой насос может быть использован для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- перекачивания горячей воды;</li> <li>- <b>обогрева помещений;</b></li> <li>- перекачивания холодной воды за счет использования тепловой энергии извне</li> <li>- повышения давления в водопроводной сети</li> </ul> <p>8. Где расположено здание ГЭС в русловой схеме использования водной энергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- рядом с плотиной</li> <li>- <b>внутри плотины</b></li> </ul>	<p>ИД-1<sub>ПК-42</sub>  Разрабатывает перспективные планы технического перевооружения сельскохозяйственной организации</p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- на правом берегу водохранилища</li> <li>- под землей рядом с плотиной</li> </ul> <p>9. Какие виды возобновляемых источников энергии можно использовать для целей агропромышленного комплекса:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>энергию воды, солнца, ветра, биомассы, геотермальную энергию</b></li> <li>- только энергию биомассы и геотермальную энергию</li> <li>- только энергию биомассы</li> <li>- только энергию солнца и биомассы</li> </ul> <p>10. Какая гидравлическая турбина относится к активным:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Пельтона</b></li> <li>- Диагональная</li> <li>- Каплана</li> <li>- Френсиса</li> </ul>	
---	--

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

Тестовые задания, используемые для оценки качества дисциплины с помощью информационных технологий, приведены в РПД: «10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем» - MyTestXPro 11.0

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено»; оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в случае дифференцированного зачета.

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной, воспитательной работе и молодежной политике, заместителя директора института по учебной работе не допускается.

Форма(ы) проведения зачета (*устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.*) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются заместителем директора института по учебной работе.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

№	Оценочные средства	Код и наименование индикатора компетенции
	Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или)	

	опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия и определения.</li> <li>2. Классификация возобновляемых источников энергии. Возобновляемые источники тепловой энергии.</li> <li>3. Классификация возобновляемых источников энергии. Возобновляемые источники электроэнергии.</li> <li>4. Технология преобразования солнечной энергии.</li> <li>5. Оборудование, используемое для преобразования солнечной энергии.</li> <li>6. Оборудование для использования энергии воды.</li> <li>7. Приливные электростанции.</li> <li>8. Классификация ветроэнергетических установок.</li> <li>9. Оборудование, используемое для преобразования энергии ветра.</li> <li>10. Оборудование, для преобразования и использования геотермальной энергии.</li> </ol>	ИД-1ПК-36 Осуществляет выбор машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства
2.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технология и оборудование для использования биомассы в энергетических целях.</li> <li>2. Технология использования тепла Земли.</li> <li>3. Технология использования энергии ветра.</li> <li>4. Основные схемы и технология использования энергии рек.</li> </ol>	ИД-1ПК-38 Разрабатывает технические задания на проектирование и изготовление нестандартных машин и оборудования для электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства
3.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ресурсы солнечной энергии в России и Челябинской области.</li> <li>2. Ресурсы использования водной энергии в России и Челябинской области.</li> <li>3. Ресурсы энергии ветра в России и Челябинской области.</li> <li>4. Предпосылки внедрения нетрадиционных возобновляемых источников энергии (НВИЭ).</li> <li>5. Мировое производство энергии на базе НВИЭ, мировые лидеры по внедрению бестопливных систем.</li> <li>6. Перспективы внедрения ВИЭ в России и Челябинской области.</li> <li>7. Ресурсы биомассы в России и Челябинской области.</li> <li>8. Ресурсы геотермальной энергии в России и Челябинской области.</li> </ol>	ИД-1ПК-42 Разрабатывает перспективные планы технического перевооружения сельскохозяйственной организации

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие

	содержание вопроса, или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы). Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие показатели в ходе проведения текущего контроля и систематическая активная работа на учебных занятиях.
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- показывает знание основных понятий дисциплины, грамотно пользуется терминологией;</li> <li>- проявляет умение анализировать и обобщать информацию, навыки связного описания явлений и процессов;</li> <li>- демонстрирует умение излагать материал в определенной логической последовательности;</li> <li>- показывает умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;</li> <li>- демонстрирует сформированность и устойчивость знаний, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</li> <li>- в усвоении учебного материала допущены пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в изложении материала допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопросов;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании явлений и процессов, исправленные после наводящих вопросов;</li> <li>- выявлена недостаточная сформированность знаний, умений и навыков, обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.</li> </ul>
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании явлений и процессов, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;</li> <li>- не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.</li> </ul>



