

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»	Приложение к ОПОП ВО
		Рабочая программа дисциплины

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.21 Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии

Направление подготовки  
**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Профиль подготовки  
**Электроснабжение**

Квалификация (степень) выпускника  
**Бакалавр**

Уфа 2022

Составитель:  
канд. техн. наук



А.Т. Ахметшин

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 28.02.2018 г. № 144.

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Электроснабжение и автоматизация технологических процессов» «24» марта 2022г. (протокол № 8)

И. о. зав. кафедрой электроснабжения  
и автоматизации технологических  
процессов, канд. техн. наук



А.Т. Ахметшин

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии энергетического факультета «24» марта 2022г. (протокол № 7).

Председатель методической комиссии  
энергетического факультета канд. техн. наук



А.Т. Ахметшин

Согласовано:  
Руководитель ОПОП ВО



Д.Т. Атнагулов

## 1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине (модулю):

<i>Код и наименование компетенции</i>	<b>Код и наименование индикаторов достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
ПК-4. Способен планировать и проводить мероприятия по энерго- и ресурсосбережению	ПК-4.2 Знает современные проблемы и основные тенденции в области энергосбережения	Знания: ПК-4.2/Зн1 Знать. Знает проблемы и основные тенденции в области энергосбережения Умения: ПК-4.2/Ум1 Уметь. Разбираться в проблемах в области энергосбережения Навыки: ПК-4.2/Нв1 Владеть. Пониманием проблем в области энергосбережения

## 2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина (модуль) относится к обязательной базовой части блока Б1 учебного плана направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Данная дисциплина базируется на компетенциях, полученных при изучении дисциплин: Теоретические основы электротехники, Электронная техника регулирования, Гидравлика, Теплотехника.

Освоение данной дисциплины необходимо обучающемуся для успешного освоения блока Б3 Государственная итоговая аттестация

Дисциплина изучается на 4 курсе в 1 семестре очного обучения, на 3 курсе во время летней сессии и 4 курсе во время зимней сессии заочного обучения.

Последующие дисциплины (практики) по связям компетенций: Б1.В.ДВ.03.01, Б1.В.ДВ.03.02, ФТД.В.01.

## 3 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единиц (ЗЕ)

### 3.1 Очное обучение (срок обучения 4 года)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		7
Контактная работа, всего	44	44
в т.ч.: занятия лекционного типа (Лекции (Л))	16	16
занятия семинарского типа		
лабораторные работы (ЛР)	10	10
практические занятия (ПЗ)	18	18
в т.ч. направленные на практическую подготовку(ПРП)	4	4
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО), всего в т.ч.: рас- четно-графическая работа (РГР)</b>	64	64
подготовка к ПЗ и ЛР	14	14
самостоятельное изучение теоретического материала (СИТМ)	36	36
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины, часы	108	108

зачетные единицы	3	3
------------------	---	---

### 3.2 Заочное обучение (срок обучения 4 года 6 месяцев)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам	
		зимняя	летняя
<b>Контактная работа, всего</b>	14	6	8
в т.ч.: занятия лекционного типа (Лекция (Л))	4	4	-
лабораторных работ (ЛР)	4	-	4
занятия семинарского типа практические занятия (ПЗ)	6	2	4
<b>Самостоятельная работа студента (СРО), всего</b>	94	30	64
в т.ч.: расчетно-графическая работа (РГР)	16		16
подготовка к лабораторным и практическим занятиям	20	4	16
самостоятельное изучение теоретического материала (СИТМ)	58	26	32
Вид промежуточной аттестации		зачет	
Общая трудоемкость дисциплины, часы		108	
зачетные единицы		3	

## 4 Содержание дисциплины

### 4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование модуля (раздела) дисциплины	Очное обучение				Заочное обучение			
		Л	ПЗ/ПР П	ЛР	СРО	Л	ПЗ	ЛР	СРО
1	Состояние и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Использование солнечной энергии	8	6	4	17	3	4	2	26
2	Использование энергии малых рек, ветра	4	8/4	6	33	1	2	2	40
3	Использование энергии биомассы. Геотермальная энергия. Использование энергии волн, приливов, морских течений, тепловой энергии океана.	2	4	-	14	-	-		28
<b>Итого:</b>		<b>16</b>	<b>18/4</b>	<b>10</b>	<b>64</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>94</b>

### 4.2 Содержание разделов дисциплины

**Раздел (модуль) 1.** Состояние и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Использование солнечной энергии:

- Понятия нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Характеристики энергосистем на возобновляемых и невозобновляемых источниках энергии. Состояние и перспективы развития нетрадиционной энергетики в мире и России. Характеристики солнечного излучения.

- Активные и пассивные системы солнечного теплоснабжения. Устройство солнечных коллекторов.

- Концентраторы солнечной энергии, солнечные электростанции, другие применения солнечной энергии. Фотоэлектрические преобразователи солнечной энергии. Физические основы преобразования энергии солнечного излучения в электрическую. Конструкция фотоэлементов, их преимущества и недостатки.

**Раздел (модуль) 2.** Использование энергии малых рек, ветра:

- Виды гидротурбин и способы повышения их эффективности. Мощность гидротурбин. Активные и реактивные турбины.

- Использование энергии малых рек. Схема малой гидроэлектростанции и её основные элементы. Плотинные и деривационные схемы ГЭС. Методы управления нагрузкой малых ГЭС.

- Использование энергии ветра. Общие характеристики ветряных энергетических установок (ВЭУ). Классификация ВЭУ. Характеристики быстроходных и тихоходных ветроколёс. ВЭУ с горизонтальной осью.

- ВЭУ для производства электроэнергии и механической работы. Устройства ориентации ветроколеса на ветер, способы регулирования частоты вращения ветроколес. ВЭУ с вертикальной осью.

**Раздел (модуль) 3. Использование энергии биомассы. Геотермальная энергия. Использование энергии волн, приливов, морских течений, тепловой энергии океана:**

- Использование энергии биомассы. Методы переработки биомассы. Биогазовые установки для переработки органических отходов и получения газового топлива и удобрений. Технологии производства жидких биотоплив.

- Использование геотермальной энергии для получения электрической энергии, для теплоснабжения жилых и производственных зданий. Термодинамические основы использования тепловой энергии океана. Электростанции, использующие приливный подъём воды и приливные течения. Преобразователи энергии волн.

## 5 Тематика контактной работы

### 5.1 Занятия лекционного типа (лекции)

№ п/п	№ модуля (раздела)	Наименование лекционных занятий	Объем, часы	
			Очное обучение	заочное обучение
1	1	Состояние и перспективы использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.	2	1
2	1	Использование солнечной энергии для выработки тепловой энергии.	4	1
3	1	Использование солнечной энергии для выработки электрической энергии.	2	1
4	2	Использование энергии малых рек.	2	-
5	2	Использование энергии ветра. ВЭУ для производства электроэнергии и механической работы	2	1
6	3	Использование энергии биомассы. Биогазовые установки. Технологии производства жидких биотоплив	2	-
7	3	Геотермальная энергия. Использование энергии волн, приливов, морских течений, тепловой энергии океана.	2	-
<b>Итого:</b>			<b>16</b>	<b>4</b>

### 5.2 Занятия семинарского типа

#### 5.2.1 Практические занятия

№ п/п	№ раздела	Наименование практических занятий	Объем, часы	
			очное обучение	заочное обучение
1	1	Расчёт гелиоустановки с плоскими солнечными коллекторами	4	2
2	2	Расчет ветроэлектростанции с горизонтальной осью колеса (ПРП)	4	-
3	2	Расчет ветронасосной установки	4	4
4	3	Расчёт биогазовой установки	6	-
<b>Итого по практическим занятиям:</b>			<b>18</b>	<b>6</b>

#### 5.2.2 Лабораторные работы

№ п/п	№ (модуля) раздела	Наименование лабораторных работ	Объем, часы	
			очное обучение	Заочное обучение
1	1	Исследование работы солнечного параболоидного концентратора.	2	2
2	1	Исследование характеристик фотоэлектрических преобразователей	2	-
3	2	Изучение промышленной микроГЭС мощностью 10 кВт	2	2
4	2	Изучение гидроэлектростанции с ковшовой турбиной	2	-
5	2	Исследование ветроэлектростанции с горизонтальной осью колеса	2	-
<b>Итого по лабораторным работам:</b>			10	4

## 6 Самостоятельная работа обучающихся

### 6.1 Очное обучение

№ п/п	№ модуля (раздела)	Виды самостоятельной работы	Название (содержание) работы	Объем, часы
1	1	Подготовка к практическим занятиям	Приобретение навыков решения задач по всем изучаемым темам	3
2	1	Подготовка к лабораторным работам	изучение конструкций и принципа работы концентраторов солнечной энергии, фотоэлектрических преобразователей	2
3	2	Подготовка к практическим занятиям	Приобретение навыков решения задач по всем изучаемым темам	4
4	2	Подготовка к лабораторным работам	Изучение конструкций и принципа работы гидроэлектростанций, ветроэлектростанций	3
5	2	Расчетно-графическая работа	«Расчёт параметров малой гидроэлектростанции на основе поперечно-струйной турбины»	14
6	3	Подготовка к практическим занятиям	Приобретение навыков решения задач по всем изучаемым темам	2
7	1, 2, 3	Самостоятельное изучение теоретического материала	Рассматриваются следующие вопросы: - Взаимодействие лопасти ветряка с потоком воздуха. - Специфические проблемы аккумулирования при использовании различных возобновляемых источников энергии. - Проблема взаимодействия энергетики и экологии. Экологические последствия развития и методы устранения негативного влияния возобновляемых источников на окружающую среду. А также вопросы фонда оценочных средств	36
<b>Всего:</b>				64

### 6.2 Заочное обучение

№ п/п	№ модуля (раздела)	Виды самостоятельной работы	Название (содержание) работы	Объем, часы
1	1	Подготовка к практическим занятиям	Приобретение навыков решения задач по всем изучаемым темам	8
2	1	Подготовка к лабораторным работам	изучение конструкций и принципа работы концентраторов солнечной энергии, фотоэлектрических преобразователей	4
3	2	Подготовка к практическим занятиям	Приобретение навыков решения задач по всем изучаемым темам	4
4	2	Подготовка к лабораторным работам	Изучение конструкций и принципа работы гидроэлектростанций, ветроэлектростанций	4
5	2	Расчетно-графическая работа	«Расчёт параметров малой гидроэлектростанции на основе поперечно-струйной турбины»	16
6	1, 2, 3	Самостоятельное изучение теоретического материала	<p>Рассматриваются следующие вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Взаимодействие лопасти ветряка с потоком воздуха.</li> <li>- Специфические проблемы аккумулирования при использовании различных возобновляемых источников энергии.</li> <li>- Проблема взаимодействия энергетики и экологии. Экологические последствия развития и методы устранения негативного влияния возобновляемых источников на окружающую среду.</li> </ul> <p>А также вопросы фонда оценочных средств</p>	58
<b>Всего:</b>				94

## 7 Образовательные технологии

Реализация у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств. Предусмотрено широкое использование в учебном процессе проведение занятий в виде деловых и ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций, имитационных моделей и групповых дискуссий.

№ п/п	№ модуля (раздела)	Наименование темы	Вид учебных занятий	Активные и интерактивные формы обучения
1	2	Расчет ветроэлектростанции с горизонтальной осью колеса	Практическое занятие	Проведение практических занятий с элементами групповых дискуссий
2	3	Расчёт биогазовой установки	Практическое занятие	Проведение практических занятий с элементами анализа ситуаций и групповых дискуссий
3	1	Исследование характеристик фотоэлектрических преобразователей	Лабораторные работы	Проведение лабораторных работ с элементами имитационного моделирования
4	2	Исследование ветроэлектростанции с горизонтальной осью колеса	Лабораторные работы	Проведение лабораторных работ с элементами имитационного

## **8 Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования; описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания; типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы; методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций) представлены в **Приложение 1** к рабочей программе дисциплины (модуля) оценочные материалы по учебной дисциплине в виде «**Фонда оценочных средств**».

## **9 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература**

1. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст]: учебное пособие/ под ред. В. В. Денисова. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2015. - 318 с.
2. Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст]: учебник для студентов вузов: допущено УМО по образованию / А. П. Баскаков, В. А. Мунц. - М. : БАСТЕТ, 2013. - 366 с.
3. Земсков, В. И. Возобновляемые источники энергии в АПК [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов/ В. И. Земсков. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2014. - 355 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/47409/>
4. Земсков, В. И. Возобновляемые источники энергии в АПК [Текст] : учебное пособие для студентов вузов/ В. И. Земсков. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2014. - 355 с.

### **б) Дополнительная литература**

1. Сибикин, Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст] : учебное пособие / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - М.: Кнорус, 2010. - 228 с.
2. Абдрахманов, Р. Р. Возобновляемые источники энергии Башкортостана [Текст] / Р. Р. Абдрахманов; Башкирский ГАУ. - Уфа: Изд-во БГАУ, 2008. – 167 с.
3. Энергоснабжение сельскохозяйственных потребителей с использованием возобновляемых источников [Текст] : учеб. пособие / Л. А. Саплин, С. К. Шерьязов, О. С. Пташкина-Гирина, Ю.П. Ильин; Под ред. Л.А. Саплина.-Челябинск: Изд-во ЧГАУ, 2000. – 206 с.
4. Амерханов, Р. А. Эксплуатация теплоэнергетических установок и систем [Текст]: учебник: рек. МСХ РФ / Р. А. Амерханов, Г. П. Ерошенко, Е. В. Шелиманова; под ред. Р. А. Амерханова. - М.: Энергоатомиздат, 2008. – 447 с.
5. Абдрахманов, Р. Р. Возобновляемые источники энергии Башкортостана [Электронный ресурс] / Р. Р. Абдрахманов ; Башкирский ГАУ. - Уфа: [Изд-во БГАУ], 2008. - 187 с. – Режим доступа: <http://biblio.bsau.ru/metodic/23670.pdf>

## **10. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся**

Профессиональные базы данных:

1. <http://biblio.bsau.ru> - Электронная библиотека Башкирского ГАУ;
2. <http://znanium.com/> - Электронная библиотечная система;
3. <http://elibrary.ru> – Электронно-библиотечная система elibrary.

Ресурсы «Интернет»



1. <https://edu.bsau.ru/> - Система управления обучением Башкирского ГАУ;
2. <http://window.edu.ru/> - "Единое окно": доступ к образовательным ресурсам;

Перечень информационно-справочных систем:

1. <http://biblio.bsau.ru> - Электронная библиотека Башкирского ГАУ;
2. <http://minenergo.gov.ru/> – Справочная информация Минэнерго РФ;
3. <http://garant.ru> - Информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ».

## 11 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на лабораторной работе.
Практические Занятия	Решение задач по алгоритму, работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам. Практические занятия предназначены для углубленного изучения дисциплины. На этих занятиях идет осмысление теоретического материала, формируется умение убедительно формулировать собственную точку зрения, приобретаются навыки профессиональной деятельности.
Лабораторные работы	Опытная проверка формул, расчетов, характеристик; ознакомление с методикой проведения экспериментов, исследований; формирование умения учащихся наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков и т.п., а также формирование профессиональных умений и навыков обращения с различными приборами, аппаратурой, установками и другими техническими средствами при проведении опытов.
Расчетно-графическая работа	Изучение учебной, нормативной и другой литературы. Отбор необходимого материала; решение комплексных задач, связанных со сферой профессиональной деятельности; формирование выводов и разработка конкретных рекомендаций по решению поставленной цели и задачи; проведение практических исследований по данной теме.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

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

№ п/п	Наименование методических указаний, тестов по дисциплине	Назначение (виды занятий, № тем и т.д.)
1	Ахметшин А.Т. Методические указания к лабораторным работам. – Уфа: БГАУ, 2022. - 16 с.	Лабораторные ра- № 1-3
2	Ахметшин А.Т. Методические указания к практическим занятиям. – Уфа: БГАУ, 2022. - 24 с.	Практические занятия № 1-4
3	Ахметшин А.Т. Методические указания к к выполнению расчётно-графической работы. – Уфа: БГАУ, 2022. - 16 с.	РГР № 1

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

№ п/п	Наименование методических указаний, тестов по дисциплине	Назначение (виды занятий, № тем и т.д.)
1	Земсков, В. И. Возобновляемые источники энергии в АПК [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов/ В. И. Земсков. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2014. - 355 с. – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/view/book/47409/">http://e.lanbook.com/view/book/47409/</a>	Самостоятельное изучение теоретического материала
2	Баскаков, А. П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии [Текст]: учебник для студентов вузов: допущено УМО по образованию / А. П. Баскаков, В. А. Мунц. - М. : БАСТЕТ, 2013. - 366 с.	Самостоятельное изучение теоретического материала
3	Энергоснабжение сельскохозяйственных потребителей с использованием возобновляемых источников [Текст] : учеб. пособие / Л. А. Саплин, С. К. Шерьязов, О. С. Пташкина-Гирина, Ю.П. Ильин; Под ред. Л.А. Саплина.-Челябинск: Изд-во ЧГАУ, 2000. – 206 с.	Подготовка к практическим занятиям

## 13 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Наименование	Количество рабочих мест
Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License	714
Библиотечная система ИРБИС-64	Не ограничено

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

Помещение для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование	Назначение (виды занятий)
1	Аудитория для занятий лекционного типа	Лекции
2	Аудитория для занятий семинарского типа	Семинары, практические занятия. лабораторные работы
3	Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	Консультации
4	Аудитория для самостоятельной работы обучающегося	Самостоятельная работа обучающихся

#### **Перечень лабораторного оборудования**

№ п/п	Наименование	Кол-во, шт.
1	Комплект типового оборудования «Солнечная установка с плоским солнечным коллектором»	1
2	Фотоэлектрический комплект для обеспечения лабораторных и практических работ	2
3	Комплект типового оборудования «Ветроэлектростанция»	1
4	Комплект типового оборудования для обеспечения лаб. работ «Ветронасос механический»	1
6	Миниэлектростанция, модель гидротурбины	1

### **15 Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Организация обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется на основе адаптированной образовательной программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

Образование инвалидов и лиц с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или индивидуально.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категория обучающихся	Формы предоставления материалов
С нарушением слуха	- в печатной форме; - в форме электронного документа.
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла.
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме увеличенным шрифтом; - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ предусмотрены следующие оценочные средства:

Категория обучающихся	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью LMS Башкирского ГАУ, письменная проверка.

Обучающимся инвалидам и лицам с ОВЗ увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, допускается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства предоставляются ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ или могут использоваться собственные технические средства обучающихся.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Так для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

1. Инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика).

2. Доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода).

3. Доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для инвалидов и обучающихся с ОВЗ процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов. Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

В зависимости от нозологии для пользователей с ОВЗ организован доступ к электронным информационным и образовательным ресурсам библиотеки университета из любой точки с доступом к «Интернет». Заключен договор о сотрудничестве с Башкирской республиканской специальной библиотекой для слепых. Предоставляется возможность аудио прослушивания и сохранения файла электронных изданий ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза» (полные тексты изданий доступны пользователям ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, после самостоятельной регистрации в Электронной библиотечной системе Университета). Предоставляется возможность пользоваться бесплатным мобильным приложением для операционных систем IOS и Android ЭБС издательства «Лань», с синтезатором речи (возможность использования книг в учебном процессе для незрячих и слабовидящих обучающихся).

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ОВЗ.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ОВЗ осуществляется с использованием специальных средств обучения. Оборудовано специализированное помещение, в котором установлен мультимедийный проектор и организовано два рабочих места с доступом к электронной информационной образовательной среде и сети Интернет. Данное помещение оснащено: индукционной петлей ИС-50Л (усиление звука для слабослышащих обучающихся); персональными компьютерами, с программой экранного доступа ("Jaws for Windows 16.0 Pro"), брайлевским дисплеем (тактильный дисплей Брайля PAC Mate 20) для студентов с нарушением зрения; специальными партами для обучающихся с нарушением опорно-двигательного аппарата; мобильным видеувеличителем; портативной информационной индукционной системой "Исток А2" для слабослышащих обучающихся.

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

**1 Перечень компетенций и этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО**

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Этап формирования
ПК-4 Способен планировать и проводить мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на предприятиях	ПК-4.2 Знает современные проблемы и основные тенденции в области энергосбережения	7

**2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

**2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций**

**ПК-4.2 Знает современные проблемы и основные тенденции в области энергосбережения**

Планируемые результаты (показатели оценивания)		Критерии оценивания			
		Ниже порогового уровня (неудовл.)	Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
Знать ПК-4.2/Зн 1	Знает проблемы и основные тенденции в области энергосбережения	Отсутствие или фрагментарное знание основных понятий, знаний теории и методов расчета установок, использующих нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	Неполное знание проблемы и основные тенденции в области энергосбережения	Достаточное знание современные проблемы и основные тенденции в области энергосбережения	Полное знание современные проблемы и основные тенденции в области энергосбережения
Уметь ПК-4.2/Ум 1	Разбираться в проблемах в области энергосбережения	Отсутствие или фрагментарное умение применять методы теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач	Неполное умение разбираться в проблемах в области энергосбережения	Достаточное умение разбираться в современных проблемах в области энергосбережения	Полное умение разбираться в современных проблемах и основных тенденциях в области энергосбережения
Иметь навык и (владеть. ПК-4.2/Нв 1	Владеть. Пониманием проблем в области энергосбережения	Отсутствие или фрагментарное владение навыками применения современных методик расчета для решения профессиональных задач	Неполное владение пониманием проблемы в области энергосбережения	Достаточное владение пониманием современных проблем в области энергосбережения	Полное владение пониманием современных проблем и основных тенденции в области энергосбережения

**2.2 Шкала оценивания компетенций**

Виды оценок	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	Не зачтено	Зачтено

### 2.3 Критерии оценки по 2-х балльной системе

Результат за-чета	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

#### Вопросы по дисциплине

1. Физические основы преобразования энергии солнечного излучения в электрическую.
2. Схема солнечного элемента фотоэлектрического преобразователя.
3. Преимущества и недостатки фотоэлектрических преобразователей.
4. Особенности использования фотоэлектрических преобразователей с концентраторами солнечной энергии.
5. Коэффициент полезного действия фотоэлемента и особенности технологии их изготовления.
6. Принципиальные схемы солнечных электростанций.
7. Активные системы солнечного теплоснабжения зданий.
8. Пассивные системы солнечного теплоснабжения зданий.
9. Схемы концентраторов солнечной энергии.
10. Схема и принцип работы плоского солнечного коллектора.
11. Вакуумные трубчатые солнечные коллекторы
12. Принцип работы солнечного пруда.
13. Схемы автоматического слежения за солнцем.
14. Мощность ветроколеса с горизонтальной осью.
15. Устройства ориентации ветроколеса на ветер.
16. Принципиальная схема ветроэлектростанции с горизонтальной осью колеса.
17. Ветроустановки с вертикальной осью колеса. Преимущества и недостатки.
18. Способы регулирования частоты вращения ветроколес с горизонтальной осью.
19. Понятие быстроходности ветроколеса.
20. Характеристики быстроходных и тихоходных ветроколес с горизонтальной осью.
21. Понятие коэффициента использования энергии ветра.
22. Принципиальная схема ветромеханической установки с горизонтальной осью колеса.
23. Особенности устройства лопасти ветроустановок с горизонтальной осью.
24. Типы ветроколес с горизонтальной осью и их особенности.
25. Недостатки использования энергии ветра.
26. Принцип работы и особенности роторов Савониуса и Дарье.
27. Мощность потока воды.
28. Поперечно-струйная гидротурбина.
29. Деривационные схемы ГЭС.
30. Плотинные схемы ГЭС.
31. Гидротурбины малых ГЭС. Схема малой гидроэлектростанции и её основные элементы.
32. Виды гидротурбин ГЭС.
33. Способы повышения эффективности гидротурбин.
34. Принцип работы и особенности ковшовой гидротурбины (турбины Пельтона).
35. Принцип работы и особенности пропеллерной гидротурбины (турбины Каплана).
36. Принцип работы и особенности радиально-осевой гидротурбины (турбины Френсиса).

37. Принцип работы и особенности гидротурбины двукратного действия (турбины Банки).
38. Отличия активных и реактивных гидротурбин. Преимущества и недостатки.
39. Основные проблемы гидроэнергетики.
40. Схема гидроударной ГЭС.
41. Принципиальная схема простейшей биогазовой установки для переработки органических отходов и получения газового топлива и удобрений. Пути повышения её эффективности.
42. Схемы устройства метантенка и газгольдера биогазовой установки.
43. Обобщённая структурная схема с.-х. комплекса с биогазовой установкой.
44. Технология переработки биотоплива.
45. Влияние температуры процесса брожения на эффективность биогазовой установки. Оптимальные уровни температур.
46. Принципиальные схемы приливных электростанций, использующих приливный подъём воды и приливные течения.
47. Принципиальные схемы волновых установок. Достоинства и недостатки волновой энергии.
48. Схемы прибойных волновых электростанций.
49. Схема преобразования тепловой энергии океана.
50. Геотермальная система отопления зданий с тепловым насосом.
51. Схема геотермальной теплоэлектростанции.
52. Экологические проблемы использования солнечной, приливной, геотермальной и гидроэнергии.
53. Экологические проблемы использования био-, волновой и ветроэнергии. Методы устранения неблагоприятных факторов воздействия ветроэнергетических установок.
54. Традиционные и нетрадиционные источники энергии. Их преимущества и недостатки.
55. Состояние и перспективы развития нетрадиционной энергетики в мире и России.
56. Специфические проблемы аккумулирования при использовании различных возобновляемых источников энергии. Способы аккумулирования энергии.
57. Преимущества асинхронных генераторов для малых гидро- и ветроэлектростанций. Схема возбуждения асинхронного генератора микроГЭС.
58. Состояние и перспективы развития нетрадиционной энергетики в РБ.
59. Установки для производства тепла, пиролиза, гидрогенизации.
60. Классификация биоэнергетических установок.

#### **Деловая (ролевая) игра**

1. Тема: Нужна ли человечеству возобновляемая энергетика? Нужна ли она России?
2. Концепция игры. Имеющееся количество обучающихся делятся на две группы, между которыми производится дискуссия по заданной теме.
3. Роли. Первая группа – сторонники развития возобновляемых источников, вторая – противники (сторонники развития углеводородного ископаемого и ядерного топлива).
4. По результатам дискуссии выявляется общая концепция развития энергосистем в России и в мире.

Критерии оценки	Количество баллов
Количество подтверждённых другой группой аргументов	1
Количество опровергнутых другой группой аргументов	1

Зачет проводится в устной форме согласно перечню вопросов для зачёта фонда оценочных средств по дисциплине

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

Контроль результатов обучения обучающимися, этапов и уровня формирования компетенций по дисциплине нетрадиционные и возобновляемые источники энергии осуществляется через проведение входного, текущего, рубежных, выходного контролей и контроля самостоятельной работы.

Процедура проведения зачета приведена в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации.