

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ



Рабочая программа дисциплины

**Совершенствование и разработка энергоустановок
на основе возобновляемых видов энергии**

Направление подготовки
**14.06.01 Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика
и сопутствующие технологии**

Направленность подготовки
Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии

Присваиваемая квалификация
Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения
Очная, заочная

**Краснодар
2020**

Рабочая программа дисциплины «Совершенствование и разработка энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии» разработана на основе ФГОС ВО 14.06.01 "Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и сопутствующие технологии" утвержденного приказом Министерства образования и науки «30» июля 2014 г. № 879.

Автор:
д.т.н., профессор


_____ Р.А. Амерханов

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры электротехники, теплотехники и возобновляемых источников энергии от 16.03.2020 г., протокол № 7

Заведующий кафедрой
д.т.н., профессор



_____ О.В. Григораш

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета энергетики, протокол от 22.04.2020 г. № 8

Председатель
методической комиссии
д.т.н., профессор


_____ И.Г. Стрижков

Руководитель
основной профессиональной
образовательной программы
д.т.н., профессор


_____ О.В. Григораш

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Совершенствование и разработка энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии» является изучение принципов создания, эксплуатации и анализа показателей энергетических систем на основе возобновляемых видов энергии.

Задачи дисциплины

– дать информацию о новых направлениях в совершенствовании данных систем в отечественной и зарубежной практике, развивать способности объективно оценивать преимущества и недостатки систем и их элементов, как отечественных, так и зарубежных;

– научить анализировать существующие системы и их элементы, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиции повышения энергоэкономической эффективности и решения вопросов энергосбережения;

– подготовить аспирантов к применению полученных знаний при проведении научных исследований.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-1 – владением научно обоснованной методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.

ОПК-2 – владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.

ОПК-3 – способностью к разработке и использованию современных методов научного исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской.

ОПК-4 – готовностью к организации работы исследовательского коллектива в профессиональной деятельности.

ПК-3 – способность совершенствовать существующие и разрабатывать принципиально новые технические схемы комплексного использования возобновляемых видов энергии с целью экономии ископаемых видов топлива и решения проблем социально-экономического характера.

ПК-4 – способность разрабатывать научные подходы, методы, алгоритмы и программы, информационного обеспечения для контроля и диагностики, оценки надежности оборудования, энергоустановок, электростанций и энергетических комплексов в целом.

УК-1 – способностью к критическому анализу и оценке современных

научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.

УК-2 способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки

УК-3 – готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.

УК-5 – способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.

УК-6 – способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Совершенствование и разработка энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии» является дисциплиной вариативной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 14.06.01 "Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и сопутствующие технологии", направленность «Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии».

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единиц)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	33	17
в том числе:		
– аудиторная по видам учебных занятий	32	16
– лекции	12	8
– семинары	20	8
– лабораторные		-
– внеаудиторная	1	1
– зачет	1	1
– экзамен	-	-
– защита курсовых работ (проектов)	-	-
Самостоятельная работа	75	91
в том числе:		
– курсовая работа (проект)*	-	-
– прочие виды самостоятельной работы	75	91

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Итого по дисциплине	108	108

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты сдают зачет с оценкой.
Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Семинары	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Риск при использовании возобновляемых источников.	ОПК-1; ОПК-2	4	2	2	-	8
2	Разработка классификации комплексных систем на основе возобновляемых источников энергии.	ОПК-3; ОПК-4	4	2	2	-	8
3	Состояние использования гибридных ветродизельных систем.	ПК-3; ПК-4	4	2	2	-	8
4	Ветроэлектростанции и их основные характеристики.	УК-1; УК-2	4	-	4	-	8
5	Гидроэнергия. Тенденции развития гидроэнергетики в России.	УК-1; УК-2; УК-3	4	2	2	-	8
6	Микрогидроэлектростанции.	УК-5; УК-6	4	-	2	-	10
7	Солнечная энергия. Солнечная энергетика в России.	УК-5; УК-6	4	2	2	-	8
8	Развитие биоэнергетики в России.	УК-5; УК-6	4	-	2	-	12
9	Основные способы	УК-3;	4	2	2	-	5

№ п/п	Тема. Основные вопросы	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Семинары	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
	преобразования энергии биотоплива в электроэнергию.	УК-5; УК-6					
Итого				12	20	-	75

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/ п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Семинары	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1	Риск при использовании возобновляемых источников.	ОПК-1; ОПК-2	4	-	-	-	10
2	Разработка классификации комплексных систем на основе возобновляемых источников энергии.	ОПК-3; ОПК-4	4	2	-	-	10
3	Состояние использования гибридных ветродизельных систем.	ПК-3; ПК-2	4	2	-	-	10
4	Ветроэлектростанции и их основные характеристики.	УК-1; УК-2	4	2	-	-	10
5	Гидроэнергия. Тенденции развития гидроэнергетики в России.	УК-1; УК-2; УК-3	4	2	-	-	10
6	Микрогидроэлектростанции.	УК-5; УК-6	4	-	2	-	10
7	Солнечная энергия. Солнечная энергетика в России.	УК-5; УК-6	4	-	2	-	10
8	Развитие биоэнергетики в России.	УК-5; УК-6	4	-	2	-	11

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)			
				Лекции	Семинары	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
9	Основные способы преобразования энергии биотоплива в электроэнергию.	УК-3; УК-5; УК-6	4	-	2	-	10
Итого				8	8		91

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Елистратов, В. В. Возобновляемая энергетика / В. В. Елистратов. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2011. — 239 с. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : <http://www.iprbookshop.ru/43941.html>

2. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / составители В. Я. Губарев, А. Г. Арзамасцев. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 72 с. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : <http://www.iprbookshop.ru/55117.html>

3. Лавданский, П. А. Технология, оборудование и безопасность объектов ядерной энергетика : учебное пособие / П. А. Лавданский, С. И. Степкин. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 70 с. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : <http://www.iprbookshop.ru/16327>

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
	ОПК-1 – владением научно обоснованной методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности

1	История науки
1	Основы научно-исследовательской деятельности
1,2	История и философия науки
1,2,3,4,5,6,7	Научно-исследовательская деятельность
2	Философия науки
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии
4	Научные основы энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Моделирование энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Совершенствование и разработка энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Информационное обеспечение эксплуатации энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ОПК-2 – владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.	
1	Основы научно-исследовательской деятельности
1,2	История и философия науки
1,2,3,4,5,6,7	Научно-исследовательская деятельность
2	Философия науки
2,3	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии
4	Научные основы энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Моделирование энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Совершенствование и разработка энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Информационное обеспечение эксплуатации энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ОПК-3 – способностью к разработке и использованию современных методов научного исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской.	
1,2	История и философия науки
1,2,3,4,5,6,7	Научно-исследовательская деятельность
2	Философия науки
2,3	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

4	Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии
4	Научные основы энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Моделирование энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Совершенствование и разработка энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Информационное обеспечение эксплуатации энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ОПК-4 – готовностью к организации работы исследовательского коллектива в профессиональной деятельности.	
1,2	История и философия науки
1,2,3,4,5,6,7	Научно-исследовательская деятельность
2	Философия науки
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии
4	Научные основы энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Моделирование энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Совершенствование и разработка энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Информационное обеспечение эксплуатации энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-3 –Способность совершенствовать существующие и разрабатывать принципиально новые технические схемы комплексного использования возобновляемых видов энергии с целью экономии ископаемых видов топлива и решения проблем социально-экономического характера.	
1,2,3,4,5,6,7	Научно-исследовательская деятельность
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии
4	Совершенствование и разработка энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Информационное обеспечение эксплуатации энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
ПК-4 – Способность разрабатывать научные подходы, методы, алгоритмы и программы, информационного обеспечения для контроля и диагностики, оценки надежности оборудования, энергоустановок, электростанций и энергетических комплексов в целом.	

1,2,3,4,5,6,7	Научно-исследовательская деятельность
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии
4	Совершенствование и разработка энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Информационное обеспечение эксплуатации энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-1 – способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	
1	История науки
1	Основы научно-исследовательской деятельности
1,2	История и философия науки
1,2,3,4,5,6,7	Научно-исследовательская деятельность
2,3	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии
4	Научные основы энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Моделирование энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Совершенствование и разработка энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Информационное обеспечение эксплуатации энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-2 – способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	
1,2	История и философия науки
1	История науки
1,2,3,4,5,6,7	Научно-исследовательская деятельность
2	Философия науки
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Научные основы энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Моделирование энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Совершенствование и разработка энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Информационное обеспечение эксплуатации энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)

8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-3 – готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	
1	История науки
1	Основы научно-исследовательской деятельности
1,2	Иностранный язык
1,2	История и философия науки
1,2,3,4,5,6,7	Научно-исследовательская деятельность
2,3	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии
4	Научные основы энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Моделирование энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Совершенствование и разработка энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Информационное обеспечение эксплуатации энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
УК-5 – способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	
1	История науки
1	Основы научно-исследовательской деятельности
1,2	История и философия науки
1,2,3,4,5,6,7	Научно-исследовательская деятельность
2	Философия науки
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
3	Основы педагогики и психологии
3	Организация учебной деятельности в Вузе и методика преподавания в высшей школе
3	Планирование развития карьеры и личности
3	Самоменеджмент. Управление временем
3	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Педагогическая)
4	Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии
4	Научные основы энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Моделирование энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Совершенствование и разработка энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Информационное обеспечение эксплуатации энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

УК-6 – способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	
1	Основы научно-исследовательской деятельности
1,2	Иностранный язык
1,2	История и философия науки
1,2,3,4,5,6,7	Научно-исследовательская деятельность
2	Философия науки
2,4	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
3	Организация учебной деятельности в Вузе и методика преподавания в высшей школе
3	Основы педагогики и психологии
3	Планирование развития карьеры и личности
3	Самоменеджмент. Управление временем
3	По получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (Педагогическая)
4	Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии
4	Научные основы энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Моделирование энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Совершенствование и разработка энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Информационное обеспечение эксплуатации энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
8	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
8	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
8	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ОПК-1 – владением научно обоснованной методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности.					
Владеть: свободной ориентацией в информационных источниках и научной литературе, логикой научного исследования, применением современного измерительного оборудования для контроля электрических и других параметров энергоустановок,	Не знание современных инженерных методик проведения экспериментов, программных продуктов для анализа экспериментальных	В целом удовлетворительные, но не систематизированные знания по современным инженерным методикам проведения	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления о современных инженерных методиках	Сформированные систематические знания о современных инженерных методиках проведения	Тест; Зачет

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>электростанций и энергетических комплексов на базе возобновляемых видов энергии, современным специализированным ПО для обработки экспериментальных данных</p> <p>Уметь: подбирать и конструировать измерительное оборудование к различным техническим объектам, считывать полученную информацию передавать различными способами на ПЭВМ и другим информационным системам, обрабатывать и анализировать полученные данные на ПЭВМ с современным прикладным программным обеспечением, применять методику планирования эксперимента, моделировать технологические процессы на ЭВМ и делать соответствующие выводы об адекватности полученных данных.</p> <p>Знать: современные инженерные методики проведения экспериментов, программные продукты для анализа экспериментальных данных, перечень современных измерительных комплексов, датчиков и способы передачи данных.</p>	данных.	я экспериментов, программных продуктов для анализа экспериментальных данных.	проведения экспериментов, программных продуктов для анализа экспериментальных данных.	экспериментов, программных продуктов для анализа экспериментальных данных.	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ОПК-2 – владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.					
<p>Владеть: научным стилем изложения собственной концепции</p> <p>Уметь: обосновать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость собственного исследования, определять методологию исследования, уметь делать выводы из проведенного исследования и определять перспективы дальнейшей работы, уметь анализировать собранный эмпирический материал и делать достоверные выводы, писать и оформлять научные статьи</p> <p>Знать: терминологический аппарат научного исследования, требования к оформлению библиографического списка и ссылок в исследовании, требования к правилам построения научных статей, основные научные журналы по данной научной специальности</p>	<p>Не знание большей части терминологического аппарата научного исследования, требований к оформлению библиографического списка и ссылок в исследовании, требований к правилам построения научных статей, основные научные журналы по данной научной специальности</p>	<p>В целом удовлетворительные, но не систематизированные знания по терминологической аппаратуре научного исследования, требования к оформлению библиографического списка и ссылок в исследовании, требования к оформлению библиографического списка и ссылок в исследовании, требования к правилам построения научных статей, основным научным журналам по данной научной специальности</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления о терминологическом аппарате научного исследования, требования к оформлению библиографического списка и ссылок в исследовании, требования к оформлению библиографического списка и ссылок в исследовании, требования к правилам построения научных статей, основным научным журналам по данной научной специальности</p>	<p>Сформированные систематические знания о терминологическом аппарате научного исследования, требованиях к оформлению библиографического списка и ссылок в исследовании, требованиях к правилам построения научных статей, основным научным журналам по данной научной специальности</p>	Тест; Зачет
ОПК-3 – способностью к разработке и использованию современных методов научного исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской.					
<p>Владеть: электротехнической, агроинженерной и научной терминологиями.</p> <p>Уметь: отстаивать собственную научную</p>	<p>Не знание большей части правил проведения научных</p>	<p>В целом удовлетворительные, но не систематизированные</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы,</p>	<p>Сформированные систематические знания о правилах</p>	Тест; Зачет

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>концепцию в дискуссии, выступать оппонентом и рецензентом по научным работам, делать презентации в различных программных продуктах, находить в Интернете необходимую научную информацию, работать в режиме онлайн.</p> <p>Знать: правила проведения научных конференций, семинаров.</p>	<p>конференций, семинаров.</p>	<p>знания по правилам проведения научных конференций, семинаров.</p>	<p>представления о правилах проведения научных конференций, семинаров.</p>	<p>проведения научных конференций, семинаров.</p>	
<p>ОПК-4 – готовностью к организации работы исследовательского коллектива в профессиональной деятельности.</p>					
<p>Владеть: правильной русской речью, электротехнической и инженерной терминологией; навыками методического представления информационного материала</p> <p>Уметь: делать презентации в доступных программных продуктах, ориентироваться в Интернете, донести информационный материал до слушателей</p> <p>Знать: основные принципы педагогической деятельности, основные предметы специальных и общепрофессиональных дисциплин, их содержание по направлению подготовки, по которому имеется диплом.</p>	<p>Не знание большей части основных принципов педагогической деятельности, основных предметов специальных и общепрофессиональных дисциплин, их содержание по направлению подготовки, по которому имеется диплом.</p>	<p>В целом удовлетворительные, но не систематизированные знания по основным принципам педагогической деятельности, основным предметам специальных и общепрофессиональных дисциплин, их содержание по направлению подготовки, по которому имеется диплом.</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления об основных принципах педагогической деятельности, основных предметах специальных и общепрофессиональных дисциплин, их содержание по направлению подготовки, по которому имеется диплом.</p>	<p>Сформированные систематические знания об основных педагогической деятельности, основных предметах специальных и профессиональных дисциплин, их содержание по направлению подготовки, по которому имеется диплом.</p>	<p>Тест; Зачет</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
ПК-1 – способность разрабатывать научные основы создания, исследования общих свойств и принципов функционирования энергоустановок электростанций и энергетических комплексов на базе возобновляемых видов энергии, предназначенных для параллельной работы с электросетью и в качестве автономных источников.					
<p>Владеть: навыками расчетов элементов электроснабжения потребителей и определения направлений по повышению надежности электроснабжения с применением ВИЭ, навыками проводить основной комплекс измерений показателей качества работы элементов электроснабжения (трансформаторов, генераторов, линий электро-передач) и определения показателей качества электроэнергии, навыками экономических расчетов эффективности электроснабжения предприятий и определения оптимальных тарифов на электроэнергию на основе ВИЭ; расчетов электротехнической службы предприятий с поиском путей повышения надежности электроснабжения и низких цен на электроэнергию за счет использования ВИЭ; навыками составления энергетического паспорта предприятия.</p> <p>Уметь: рассчитывать показатели качества электроэнергии; подключать</p>	<p>Не знание большей части научных школ и ученых, занимавшихся проблемой внедрения ВИЭ для электроснабжения сельскохозяйственных потребителей; основных приборов для измерения показателей качества электроэнергии; принципов построения генерирующих мощностей на основе ВИЭ; связи надежности электроснабжения с экономическими показателями работы сельскохозяйственных предприятий; основных составляющих</p>	<p>В целом удовлетворительные, но не систематизированные знания по школам и ученым, занимавшимся проблемой внедрения ВИЭ для электроснабжения сельскохозяйственных потребителей; основным приборам для измерения показателей качества электроэнергии; принципам построения генерирующих мощностей на основе ВИЭ; связи надежности электроснабжения с экономическими</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления о научных школах и ученых, занимавшихся проблемой внедрения ВИЭ для электроснабжения сельскохозяйственных потребителей; основным приборам для измерения показателей качества электроэнергии; принципам построения генерирующих мощностей на основе ВИЭ; связи надежности электроснабжения с экономическими</p>	<p>Сформированные систематические знания о научных школах и ученых, занимавшихся проблемой внедрения ВИЭ для электроснабжения сельскохозяйственных потребителей; основным приборам для измерения показателей качества электроэнергии; принципам построения генерирующих мощностей на основе ВИЭ; связи</p>	<p>Тест; Зачет</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>измерительные приборы и считывать информацию по анализу показателей качества электроэнергии; снимать и анализировать нагрузочные диаграммы потребителей, давать рекомендации по использованию ВИЭ, разрабатывать методологию надежного и экономичного энергоснабжения сельскохозяйственных потребителей с применением ВИЭ; проводить энергоаудит предприятия с выдачей рекомендаций по энергосбережению и использованию ВИЭ</p> <p>Знать: научные школы и ученых, занимавшихся проблемой внедрения ВИЭ для электроснабжения сельскохозяйственных потребителей; основные приборы для измерения показателей качества электроэнергии; принципы построения генерирующих мощностей на основе ВИЭ; связь надежности электроснабжения с экономическими показателями работы сельскохозяйственных предприятий; основные составляющие энергетического паспорта предприятия; федеральных законов об энергосбережении и использовании ВИЭ.</p>	<p>ие энергетического паспорта предприятия; федеральных законов об энергосбережении и использовании ВИЭ.</p>	<p>показателями работы сельскохозяйственных предприятий; основным составляющим энергетического паспорта предприятия; федеральным законам об энергосбережении и использованию ВИЭ.</p>	<p>скими показателями работы сельскохозяйственных предприятий; основных составляющих энергетического паспорта предприятия; федеральных законов об энергосбережении и использовании ВИЭ.</p>	<p>надежности электроснабжения с экономическими показателями работы сельскохозяйственных предприятий; основных составляющих энергетического паспорта предприятия; федеральных законов об энергосбережении и использовании ВИЭ.</p>	
ПК-2 – готовность проводить теоретический анализ, экспериментальные исследования,					

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
физическое и математическое моделирование энергоустановок, электростанций и энергетических комплексов на базе возобновляемых видов энергии с целью оптимизации их параметров и режимов использования.					
<p>Владеть: навыками моделирование энергоустановок по: преобразованию солнечной энергии в тепловую и электрическую, использованию энергии океанов и морей, использованию теплонасосных установок ветроэнергетических системы и установки, аккумулированию энергии. Теоретическими основами аэродинамики.</p> <p>Уметь: подключать измерительные приборы и считывать информацию, производить расчеты параметров энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии, совершенствовать и разрабатывать энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии</p> <p>Знать: параметры и режимы использования солнечной энергии в тепловых и электрических установках, ветроэнергетических, геотермальных, теплонасосных, аккумулирующих систем и установок.</p>	<p>Не знание большей части параметров и режимов использования солнечной энергии в тепловых и электрических установках, ветроэнергетических, геотермальных, теплонасосных, аккумулирующих систем и установок.</p>	<p>В целом удовлетворительные, но не систематизированные знания по параметрам и режимам использования солнечной энергии в тепловых и электрических установках, ветроэнергетических, геотермальных, теплонасосных, аккумулирующих систем и установок.</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления о параметрах и режимах использования солнечной энергии в тепловых и электрических установках, ветроэнергетических, геотермальных, теплонасосных, аккумулирующих систем и установок.</p>	<p>Сформированные систематические знания о параметрах и режимах использования солнечной энергии в тепловых и электрических установках, ветроэнергетических, геотермальных, теплонасосных, аккумулирующих систем и установок.</p>	<p>Тест; Зачет</p>
УК-1 – способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.					
<p>Владеть: способностью</p>	<p>Не знание</p>	<p>В целом</p>	<p>Сформиро</p>	<p>Сформир</p>	<p>Тест;</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>открыто высказывать идеи по оптимальному решению поставленных задач, отстаивать собственную точку зрения на научных конференциях, проявлять ее в своих публикациях; математическим аппаратом достаточным для анализа современных научных достижений.</p> <p>Уметь: анализировать опубликованные научные работы по теме исследований; обнаруживать при конструировании проблемные места и предлагать свои способы решения, которые можно осуществить сейчас или в ближайшем будущем; в отчетах по НИР показать оригинальность подходов, новизну; дать решения удачно связанные с другими отраслями знаний, что говорит о широком кругозоре и достаточной компетенции в смежных областях знаний</p> <p>Знать: основные электротехнические и физические законы, правила проведения экспериментальных исследований; научные школы по теме исследований и ученых-классиков; существующий уровень достижений по теме исследований, уровень развития электротехники и электрических</p>	<p>большей части основных электротехнических и физических законах, правил проведения экспериментальных исследований; научных школ по теме исследований и ученых-классиков; существующего уровня достижений по теме исследований, уровня развития электротехники и электрических аппаратов; существующих технологий в сельскохозяйственном производстве не только в России, но и за рубежом.</p>	<p>удовлетворительные, но не систематизированные знания по основным электротехническим и физическим законам, правилам проведения экспериментальных исследований; научным школам по теме исследований и ученым-классиков; существующему уровню достижений по теме исследований, уровню развития электротехники и электрических аппаратов; существующей технологии в сельскохозяйственном производстве не</p>	<p>хорошо (средний)</p> <p>ванные, но содержащие отдельные пробелы, представления об основных электротехнических и физических законах, правилах проведения экспериментальных исследований; научных школах по теме исследований и ученым-классиков; существующему уровню достижений по теме исследований, уровню развития электротехники и электрических аппаратов; существующим технологиям в сельскохозяйственном производст</p>	<p>отлично (высокий)</p> <p>ованные систематические знания об основных электротехнических и физических законах, правилах проведения экспериментальных исследований; научных школах по теме исследований и ученым-классиков; существующему уровню достижений по теме исследований, уровню развития электротехники и электрических аппаратов; существующих технологиях в</p>	<p>Зачет</p>

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
аппаратов; существующие технологии в сельскохозяйственном производстве не только в России, но и за рубежом.		только в России, но и за рубежом.	не только в России, но и за рубежом.	сельскохозяйственном производстве не только в России, но и за рубежом.	
УК-2 – Способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки					
<p>Владеть: информацией в области будущего исследования.</p> <p>Уметь: увязывать знания с различных областей, абстрагироваться в области исследований.</p> <p>Знать: современные проблемы сельскохозяйственного производства, систему научного познания; основные этапы истории науки</p>	Не знание большей части современных проблем сельскохозяйственного производства, систем научного познания; основных этапов истории науки	В целом удовлетворительные, но не систематизированные знания по современным проблемам сельскохозяйственного производства, системе научного познания; основным этапам истории науки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления о современных проблемах сельскохозяйственного производства, системе научного познания; основных этапах истории науки	Сформированные систематические знания о современных проблемах сельскохозяйственного производства, системе научного познания; основных этапах истории науки	Тест; Зачет
УК-3 – готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.					
<p>Владеть: правильной русской речью, электротехнической, агроинженерной и образовательной терминологиями.</p> <p>Уметь: принимать участие в международных конференциях, участвовать в научных дискуссиях и быть</p>	Не знание большей части современных образовательных технологий; современных технологий	В целом удовлетворительные, но не систематизированные знания по современным образовательным	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления о современных образовательных	Сформированные систематические знания о современных образовательных технологиях;	Тест; Зачет

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>модератором.</p> <p>Знать: современные образовательные технологии; современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур и выращивания животных;</p> <p>существующие законы, касающиеся науки и образования</p>	<p>возделывания сельскохозяйственных культур и выращивание животных; существующих законов, касающихся науки и образования</p>	<p>технологиям; современной технологии возделывания сельскохозяйственных культур и выращивания животных; существующим законам, касающихся науки и образования</p>	<p>льных технологий; современных технологий возделывания сельскохозяйственных культур и выращивания животных; существующих законах, касающихся науки и образования</p>	<p>современных технологий возделывания сельскохозяйственных культур и выращивания животных; существующих законах, касающихся науки и образования</p>	
УК-5 – способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.					
<p>Владеть: культурной речью и способностью донести информацию до обучающихся</p> <p>Уметь: выразить свою мысль в доступном виде для подчиненных и руководителей;</p> <p>проводить занятия на высоком уровне.</p> <p>Знать: основные правила поведения на производстве, образовательных учреждениях и общественных местах.</p>	<p>Не знание большей части основных правил поведения на производстве, в образовательных учреждениях и общественных местах.</p>	<p>В целом удовлетворительные, но не систематизированные знания по основным правилам поведения на производстве, в образовательных учреждениях и общественных местах.</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления об основных правилах поведения на производстве, в образовательных учреждениях и общественных местах.</p>	<p>Сформированные систематические знания об основных правилах поведения на производстве, в образовательных учреждениях и общественных местах.</p>	<p>Тест; Зачет</p>
УК-6 – способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.					
Владеть: способностями	Не знание	В целом	Сформиро	Сформир	Тест;

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	
<p>изучать научную литературу по выбранной теме исследований, анализировать проблемы, проводить патентный поиск и выбор нового варианта решения проблемы по теме исследований, читать художественную и научно-популярную литературу, самостоятельно повышать свой научный и профессиональный уровень.</p> <p>Уметь: самостоятельно решать научно-практические задачи с помощью общедоступных источников информации (периодическая литература, научные журналы, сеть интернет) и делать публичные доклады о результатах решения задач; находить места приложения своих знаний, умений и при необходимости оперативно пополнять или повышать свой уровень.</p> <p>Знать: методики планирования временных мероприятий, способы самоанализа и корректировки своей работы.</p>	<p>большой части методики планирования временных мероприятий, способов самоанализа и корректировки своей работы.</p>	<p>удовлетворительные, но не систематизированные знания по методике планирования временных мероприятий, способам самоанализа и корректировки своей работы.</p>	<p>хорошо, но отдельные пробелы, представления о методике планирования временных мероприятий, способах самоанализа и корректировки своей работы.</p>	<p>отличные систематические знания о методике планирования временных мероприятий, способах самоанализа и корректировки своей работы.</p>	Зачет

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Тесты

1. Основные признаки классификации ветроэнергетических установок:

+ по виду вырабатываемой электроэнергии, по мощности, по назначению;

- по массогабаритным показателям, КПД, надежности электроснабжения;

- по автономности электроснабжения, по роду тока и способности работать совместно с внешней сетью;

- по применяемому оборудованию, предназначенного для выработки электроэнергии постоянного или переменного тока;

- по комплексу взаимосвязанного оборудования и сооружений, предназначенному для преобразования энергии ветра в другие виды энергии.

2. Основные признаки классификации ветроэнергетических установок по назначению:

+ автономные, сетевые и гибридные (комбинированные);

- по виду вырабатываемой электроэнергии, по мощности;

- по массогабаритным показателям, КПД, надежности электроснабжения;

- по автономности электроснабжения, по роду тока и способности работать совместно с внешней сетью;

- по комплексу взаимосвязанного оборудования и сооружений, предназначенному для преобразования энергии ветра в другие виды энергии.

3. Основные признаки классификации ветроэнергетических установок по виду, вырабатываемой электроэнергии:

+ постоянного и переменного тока;

- автономные, сетевые и гибридные (комбинированные);

- повышенной, пониженной или промышленной частоты тока;

- по автономности электроснабжения, способности работать совместно с внешней сетью;

- по комплексу взаимосвязанного оборудования и сооружений, предназначенному для преобразования энергии ветра в другие виды энергии.

4. Ветроэнергетическая установка:

+ комплекс взаимосвязанного оборудования и сооружений, предназначенный для преобразования энергии ветра в другие виды энергии;

- комплекс энергетического оборудования, предназначенный для преобразования энергии ветрового потока;

- установка, предназначенная для преобразования ветровой энергии в электрическую энергию с помощью системы генерирования электроэнергии;

- установка, предназначенная для преобразования ветровой энергии в тепловую энергию;

- система энергетического оборудования, предназначенного для преобразования энергии воздушных масс.

5. Ветроэлектрическая установка:

+ ветроэнергетическая установка, предназначенная для преобразования ветровой энергии в электрическую энергию с помощью системы генерирования электроэнергии;

- комплекс взаимосвязанного оборудования и сооружений, предназначенный для преобразования энергии ветра в другие виды энергии;

- комплекс энергетического оборудования, предназначенный для преобразования энергии ветрового потока;

- установка, предназначенная для преобразования ветровой энергии в тепловую энергию;

- система энергетического оборудования, предназначенного для преобразования энергии воздушных масс.

6. Ветроэлектрическая станция:

+ электростанция, состоящая из двух и более ветроэлектрических установок, предназначенная для преобразования энергии ветра в электрическую энергию и передачу ее потребителю;

+ комплекс взаимосвязанного оборудования и сооружений, предназначенный для преобразования энергии ветра в другие виды энергии;

- комплекс энергетического оборудования, предназначенный для преобразования энергии ветрового потока;

- станция, предназначенная для преобразования ветровой энергии в тепловую энергию;

- система энергетического оборудования, предназначенного для преобразования энергии воздушных масс.

7. Несколько ветроэнергетических установок, объединённых в единую сеть:

+ ветроэнергетическая станция;

- автономная система электроснабжения;

- наземная энергетическая система;

- шельфовая ветряная электростанция;

- комбинированная (гибридная) электростанция.

8. Основные конструктивные элементы ветроэнергетических установок;

+ мачта, ветродвигатель, редуктор, генератор, стабилизатор напряжения;

- мачта, ветродвигатель, генератор, инвертор, стабилизатор напряжения;

- опора, ветроколесо, мультипликатор, система генерации и стабилизации напряжения;

- опора, машинное отделение, ветроколесо, генератор электроэнергии;

- удерживающее сооружение, машинное отделение, ветроколесо, мультипликатор.

9. Ветроходвигатель:

- + устройство, преобразующее кинетическую энергию ветра в механическую энергию;

- устройство, преобразующее энергию ветра в электрическую энергию;

- устройство, повышающее частоту вращения ветроколеса;

- редуктор (мультипликатор) частоты вращения вала ветроколеса;

- преобразователь энергии ветра в электрическую энергию.

10. Ветроколесо:

- + лопастная система ветроходвигателя, воспринимающая аэродинамические нагрузки от ветрового потока и преобразующая энергию ветра в механическую энергию вращения ветроколеса;

- это ветроходвигатель, преобразующий энергию ветра во вращательное движение;

- преобразует кинетическую энергию ветрового потока в другие виды энергии;

- преобразует энергию ветрового потока в электрическую или тепловую энергию;

- предназначено для преобразования энергии воздушных масс в электрическую энергию.

11. Ометаемая площадь ветроколеса:

- + геометрическая проекция площади ветроколеса на плоскость, перпендикулярную вектору скорости ветра;

- соприкасаемая часть лопастей ветроколеса с воздушной массой;

- общая площадь лопастей ветроколеса;

- площадь круга, определяемая диаметром ветроколеса с вычетом площади лопастей;

- полезная площадь ветроходвигателя.

12. Устройство слежения за Солнцем:

- + устройство, обеспечивающее поворот солнечной батареи для слежения за видимым перемещением Солнца;

- устройство, обеспечивающее повышение плотности потока солнечного излучения, принцип работы которого основан на явлениях отражения и преломления лучей;

- устройство, конструктивно объединяющее электрическую и механическую часть солнечной станции;
- предназначено для перемещения основных конструктивных элементов солнечной электростанции в зависимости от погодных условий;
- предназначено для стабилизации уровня солнечной радиации в разное время суток.

13. Концентратор солнечной энергии:

- + оптическое устройство для повышения плотности потока солнечного излучения, основанное на явлениях отражения и преломления лучей;
- устройство, обеспечивающее поворот солнечной батареи для слежения за видимым перемещением Солнца;
- устройство, конструктивно объединяющее электрическую и механическую часть солнечной станции;
- устройство, обеспечивающее перемещение основных конструктивных элементов солнечной электростанции;
- предназначен для стабилизации уровня солнечной радиации в разное время суток.

Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля зачета с оценкой.

Компетенция: владением научно обоснованной методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности (ОПК-1):

Вопросы к зачету с оценкой:

1. Основные принципы использования энергии воды. Источники потенциала гидроэнергетики.
2. Традиционная и нетрадиционная (малая) гидроэнергетика и их особенности. Основные гидравлические и энергетические параметры источников потенциала малой гидроэнергетики (МГЭ). Методы измерения напора и расхода воды.
3. Гидрометрические характеристики источника потенциала МГЭ. Гидрологическая информация МГЭ и ее особенности по сравнению с информацией традиционной гидроэнергетики. Использование детерминированных и вероятностных методов расчета в гидрологии МГЭ. Особенности формирования водосборов и водостоков в МГЭ.
4. Энергия морских волн и течений. Источники потенциала и их особенности. Поверхностные волны на глубокой и мелкой воде (основы теории волнового движения).

5. Энергия и мощность волны и методы ее использования. Идеальные и реальные волны и методы их описания. Энергетический спектр (распределение мощности волны) волн. Методы использования энергии волн при непрерывном волновом движении. География волн на Земле.

Тесты для проведения зачета с оценкой:

1. Основные признаки классификации ветроэнергетических установок:

+ по виду вырабатываемой электроэнергии, по мощности, по назначению;

- по массогабаритным показателям, КПД, надежности электроснабжения;

- по автономности электроснабжения, по роду тока и способности работать совместно с внешней сетью;

- по применяемому оборудованию, предназначенного для выработки электроэнергии постоянного или переменного тока;

- по комплексу взаимосвязанного оборудования и сооружений, предназначенному для преобразования энергии ветра в другие виды энергии.

2. Основные признаки классификации ветроэнергетических установок по назначению:

+ автономные, сетевые и гибридные (комбинированные);

- по виду вырабатываемой электроэнергии, по мощности;

- по массогабаритным показателям, КПД, надежности электроснабжения;

- по автономности электроснабжения, по роду тока и способности работать совместно с внешней сетью;

- по комплексу взаимосвязанного оборудования и сооружений, предназначенному для преобразования энергии ветра в другие виды энергии.

3. Основные признаки классификации ветроэнергетических установок по виду, вырабатываемой электроэнергии:

+ постоянного и переменного тока;

- автономные, сетевые и гибридные (комбинированные);

- повышенной, пониженной или промышленной частоты тока;

- по автономности электроснабжения, способности работать совместно с внешней сетью;

- по комплексу взаимосвязанного оборудования и сооружений, предназначенному для преобразования энергии ветра в другие виды энергии.

4. Ветроэнергетическая установка:

- + комплекс взаимосвязанного оборудования и сооружений, предназначенный для преобразования энергии ветра в другие виды энергии;
- комплекс энергетического оборудования, предназначенный для преобразования энергии ветрового потока;
- установка, предназначенная для преобразования ветровой энергии в электрическую энергию с помощью системы генерирования электроэнергии;
- установка, предназначенная для преобразования ветровой энергии в тепловую энергию;
- система энергетического оборудования, предназначенного для преобразования энергии воздушных масс.

5. Ветроэлектрическая установка:

- + ветроэнергетическая установка, предназначенная для преобразования ветровой энергии в электрическую энергию с помощью системы генерирования электроэнергии;
- комплекс взаимосвязанного оборудования и сооружений, предназначенный для преобразования энергии ветра в другие виды энергии;
- комплекс энергетического оборудования, предназначенный для преобразования энергии ветрового потока;
- установка, предназначенная для преобразования ветровой энергии в тепловую энергию;
- система энергетического оборудования, предназначенного для преобразования энергии воздушных масс.

6. Ветроэлектрическая станция:

- + электростанция, состоящая из двух и более ветроэлектрических установок, предназначенная для преобразования энергии ветра в электрическую энергию и передачу ее потребителю;
- + комплекс взаимосвязанного оборудования и сооружений, предназначенный для преобразования энергии ветра в другие виды энергии;
- комплекс энергетического оборудования, предназначенный для преобразования энергии ветрового потока;
- станция, предназначенная для преобразования ветровой энергии в тепловую энергию;
- система энергетического оборудования, предназначенного для преобразования энергии воздушных масс.

7. Несколько ветроэнергетических установок, объединённых в единую сеть:

- + ветроэнергетическая станция;
- автономная система электроснабжения;
- наземная энергетическая система;
- шельфовая ветряная электростанция;
- комбинированная (гибридная) электростанция.

Компетенция: владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий (ОПК-2)

Вопросы к зачету с оценкой:

1. Энергия приливов. Источники потенциала и их особенности. Влияние Солнца и Луны на приливы. Прилив в открытом океане и вблизи берегов. Приливная волна. Энергетика приливных течений и методы ее расчета.

2. Основные характеристики приливной волны и особенности их изменения во времени и от основных влияющих факторов, методы их расчета. Лунный месяц. География приливов.

3. Основные категории потенциала малой гидроэнергетики (включая волны и приливы) и методы их расчета. Вводно-энергетические кадастры гидроэнергетики.

4. Малые гидроэнергетические установки (ГЭУ) и гидроэлектростанции (ГЭС) различных типов, включая волновые энергоустановки (ВлЭУ) или электростанции (ВлЭС), а также приливные электростанции (ПЭС).

5. Малые ГЭС: классификационные признаки. Основные методы и способы концентрации напора и расхода воды. Основные типы и виды турбинного оборудования МГЭС. Его энергетические характеристики, методы их получения и расчета

Тесты для проведения зачета с оценкой:

1. Несколько ветроэнергетических установок, объединённых в единую сеть:

- + ветроэнергетическая станция;
- автономная система электроснабжения;
- наземная энергетическая система;
- шельфовая ветряная электростанция;
- комбинированная (гибридная) электростанция.

2. Основные конструктивные элементы ветроэнергетических установок;

+ мачта, ветродвигатель, редуктор, генератор, стабилизатор напряжения;

- мачта, ветродвигатель, генератор, инвертор, стабилизатор напряжения;

- опора, ветроколесо, мультипликатор, система генерации и стабилизации напряжения;

- опора, машинное отделение, ветроколесо, генератор электроэнергии;

- удерживающее сооружение, машинное отделение, ветроколесо, мультипликатор.

3. Ветродвигатель:

+ устройство, преобразующее кинетическую энергию ветра в механическую энергию;

- устройство, преобразующее энергию ветра в электрическую энергию;

- устройство, повышающее частоту вращения ветроколеса;

- редуктор (мультипликатор) частоты вращения вала ветроколеса;

- преобразователь энергии ветра в электрическую энергию.

4. Ветроколесо:

+ лопастная система ветродвигателя, воспринимающая аэродинамические нагрузки от ветрового потока и преобразующая энергию ветра в механическую энергию вращения ветроколеса;

- это ветродвигатель, преобразующий энергию ветра во вращательное движение;

- преобразует кинетическую энергию ветрового потока в другие виды энергии;

- преобразует энергию ветрового потока в электрическую или тепловую энергию;

- предназначено для преобразования энергии воздушных масс в электрическую энергию.

5. Ометаемая площадь ветроколеса:

+ геометрическая проекция площади ветроколеса на плоскость, перпендикулярную вектору скорости ветра;

- соприкасаемая часть лопастей ветроколеса с воздушной массой;

- общая площадь лопастей ветроколеса;

- площадь круга, определяемая диаметром ветроколеса с вычетом площади лопастей;

- полезная площадь ветродвигателя.

6. Устройство слежения за Солнцем:

- + устройство, обеспечивающее поворот солнечной батареи для слежения за видимым перемещением Солнца;

- устройство, обеспечивающее повышение плотности потока солнечного излучения, принцип работы которого основан на явлениях отражения и преломления лучей;

- устройство, конструктивно объединяющее электрическую и механическую часть солнечной станции;

- предназначено для перемещения основных конструктивных элементов солнечной электростанции в зависимости от погодных условий;

- предназначено для стабилизации уровня солнечной радиации в разное время суток.

7. Концентратор солнечной энергии:

- + оптическое устройство для повышения плотности потока солнечного излучения, основанное на явлениях отражения и преломления лучей;

- устройство, обеспечивающее поворот солнечной батареи для слежения за видимым перемещением Солнца;

- устройство, конструктивно объединяющее электрическую и механическую часть солнечной станции;

- устройство, обеспечивающее перемещение основных конструктивных элементов солнечной электростанции;

- предназначен для стабилизации уровня солнечной радиации в разное время суток.

Компетенция: способностью к разработке и использованию современных методов научного исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности (ОПК-3)

Вопросы к зачету с оценкой:

1. Модельные и натурные испытания гидроагрегатов. Нетрадиционные схемы и виды оборудования МГЭС. Водоподводящие и водоотводящие сооружения МГЭС и их энергетические характеристики.

2. Основные типы гидрогенераторов МГЭС (на постоянном и переменном токе, синхронные и асинхронные). Энергетические

характеристики гидрогенераторов. Методы выбора и обоснования основных параметров гидроагрегатов МГЭС.

3. Волновые электростанции (ВлЭС). Основные типы и схемы ВлЭС. Методы расчета подведенной и полезной мощности ВлЭУ и ВлЭС. Основные энергетические характеристики элементов ВлЭУ и методы их расчета.

4. Приливные электростанции (ПЭС). Энергия и мощность приливных течений и приливного подъема – спада воды. Методы расчета скорости и мощности приливных течений и приливного подъема – спада воды. Сизигийный и квадратурный прилив.

5. Энергия прилива за лунный месяц. Перспективные районы и схемы использования энергии приливов: одно- и многобассейновые; с обратимыми и необратимыми агрегатами; с гидравлической аккумуляцией энергии. Методы выбора и обоснования основных параметров оборудования ПЭС.

Тесты для проведения зачета с оценкой:

1. Фотоэлектрический модуль:

+ устройство, конструктивно объединяющее электрически соединенные между собой фотоэлектрические солнечные элементы и имеющие выходные клеммы для подключения внешнего потребителя;

- устройство, обеспечивающее поворот солнечной батареи для слежения за видимым перемещением Солнца;

- устройство, обеспечивающее повышение плотности потока солнечного излучения, принцип работы которого основан на явлениях отражения и преломления лучей;

- устройство, предназначенное для перемещения основных конструктивных элементов солнечной электростанции;

- устройство, предназначенное для стабилизации уровня солнечной радиации в разное время суток.

2. Вольтамперная характеристика солнечного элемента, модуля, батареи:

+ зависимость между током нагрузки и напряжением на клеммах солнечного фотоэлектрического элемента, модуля, батареи при постоянных значениях температуры солнечных элементов и интенсивности поступающего солнечного излучения;

- зависимость между током нагрузки и напряжением на выводах солнечного фотоэлектрического элемента, модуля, батареи;

- зависимость между напряжением на нагрузке и током, протекающим через солнечный элемент, модуль, батарею;

- зависимость между напряжением на выходах солнечного элемента, модуля, батареи и их мощностью;
- зависимость между током нагрузки и мощностью солнечного элемента, модуля, батареи.

3. Стандартные условия испытаний солнечного элемента, модуля, батареи:

- + условия испытаний, регламентированные по плотности потока солнечной энергии 1000 Вт/м² и температуре фотоэлектрических солнечных элементов (25±2) °С;
- условия испытаний при номинальных параметрах солнечного элемента, модуля, батареи;
- условия испытаний при номинальных параметрах нагрузки и солнечного элемента, модуля, батареи;
- условия испытаний, регламентирующие температурой солнечного элемента, модуля, батареи (25±2) °С;
- условия испытаний, регламентированные по плотности потока солнечной энергии, которая должна иметь значение 1000 Вт/м².

4. Пиковая мощность солнечного элемента, модуля, батареи:

- + максимальная мощность при стандартных условиях испытаний;
- максимальная мощность при максимальном уровне радиации;
- мощность в точке на вольтамперной характеристике солнечного элемента, модуля, батареи, где значение произведения тока на напряжение максимально;
- мощность при подключении к солнечному элементу, модулю, батареи всех потребителей электроэнергии;
- расчетная номинальная мощность солнечного элемента, модуля, батареи.

5. Максимальная мощность фотоэлектрического солнечного элемента, модуля, батареи:

- + мощность в точке на вольтамперной характеристике, где значение произведения тока на напряжение максимально;
- максимальная мощность при стандартных условиях испытаний;
- максимальная мощность при максимальном уровне радиации;
- мощность при подключении к солнечному элементу, модулю, батареи всех потребителей электроэнергии;

- расчетная номинальная мощность солнечного элемента, модуля, батареи.

6. Величина солнечного излучения на поверхность Земли:

+ от 1300 до 1400 Вт/м²;

- от 500 до 900 Вт/м²;

- от 900 до 1300 Вт/м²;

- от 1300 до 1500 Вт/м²;

- от 1500 до 2200 Вт/м².

7. Основные недостатки солнечных фотоэлектрических станций:

+ высокая стоимость фотоэлементов, низкий КПД, необходимость аккумулирования электроэнергии;

- вредные выбросы во время преобразования энергии, низкий срок службы;

- нет возможности получения энергии в любом районе, низкий ресурс работы, большие затраты на обслуживание;

- большая масса и габариты, низкие показатели надежности;

- большие эксплуатационные расходы, необходимость охлаждения инверторов и применения аккумуляторных батарей.

8. Основные достоинства солнечных фотоэлектрических станций:

+ экологическая чистота преобразования энергии, возможность получения энергии практически в любом районе, значительный срок службы, малые затраты на обслуживание;

- низкая стоимость фотоэлементов, высокий КПД и ресурс работы;

- возможность получения энергии в любом районе, низкие капиталовложения и высокий КПД;

- не большая масса и габариты, высокие показатели надежности и качества электроэнергии;

- низкие капиталовложения и массогабаритные показатели, высокие показатели надежности.

Компетенция: готовность к организации работы исследовательского коллектива в профессиональной деятельности (ОПК-4)

Вопросы к зачету с оценкой:

1. Геотермальная энергия. Источники потенциала геотермальной энергии (ГеоТЭ).

2. Основы геофизики. Тепловое поле Земли. Методы излучения геотермальных ресурсов и их классификация. Системы извлечения геотермальных ресурсов и их классификация. Сухие скальные породы и естественные водоносные пласты.

3. География геотермального тепла Земли. Методы расчета теплосодержания глубинных пород Земли. Потенциал геотермальной энергии и методы его расчета. Современное состояние и перспективы использования геотермальной энергии в мире.

4. Геотермальные энергоустановки (ГеоТЭУ) и электростанции (ГеоТЭС). Техника извлечения тепла Земли. Основные схемы технологического процесса на ГеоТЭС.

5. Схемы утилизации отработанного рабочего тепла ГеоТЭС. Виды рабочего тела и их особенности. Методы выбора и обоснования основных параметров оборудования ГеоТЭС. Энергетические характеристики ГеоТЭС, методы их изучения и расчета. Особенности энергетического оборудования ГеоТЭС.

Тесты для проведения зачета с оценкой:

1. Энергия биомассы. Источник потенциала биомассы и ее география. Классификация биотоплива. Влажность, плотность и содержание углерода в биомассе.

2. Современное состояние и перспективы использования возобновляемых видов энергии. География энергоресурсов.

3. Классификация возобновляемых источников энергии и энергоустановок на их основе. Основные понятия и определения в практике исследования и использования возобновляемых видов энергии.

4. Характеристика энергии возобновляемых источников. Параметры возобновляемых видов энергии и методы их измерения. Расчеты основных категорий потенциала.

5. Источники потенциала и схемы использования солнечной энергии. Виды солнечной радиации. Спектры внеатмосферного и наземного, солнечного излучения. Методы измерения солнечной радиации

6. Методы расчета прихода солнечной радиации. Зависимость солнечной радиации от координат.

7. Продолжительность дня с солнечным излучением, поглощение в атмосфере (оптическая масса). Оптимальная ориентация приемника солнечного излучения.

Компетенция: Способность совершенствовать существующие и разрабатывать принципиально новые технические схемы комплексного использования возобновляемых видов энергии с целью экономии

ископаемых видов топлива и решения проблем социально-экономического характера. (ПК-3)

Вопросы к зачету с оценкой:

1. Энергия биомассы. Источник потенциала биомассы и ее география. Классификация биотоплива. Влажность, плотность и содержание углерода в биомассе.

2. Современное состояние и перспективы использования возобновляемых видов энергии. География энергоресурсов.

3. Классификация возобновляемых источников энергии и энергоустановок на их основе. Основные понятия и определения в практике исследования и использования возобновляемых видов энергии.

4. Характеристика энергии возобновляемых источников. Параметры возобновляемых видов энергии и методы их измерения. Расчеты основных категорий потенциала.

5. Источники потенциала и схемы использования солнечной энергии. Виды солнечной радиации. Спектры внеатмосферного и наземного, солнечного излучения. Методы измерения солнечной радиации.

Тесты для проведения зачета с оценкой:

1. Для увеличения напряжения на выходе солнечных батарей их фотоэлементы подключаются:

- + последовательно;
- параллельно;
- через разделяющие диоды;
- встречно-параллельно;
- последовательно-параллельно.

2. Основные недостатки традиционных источников в сравнении с возобновляемыми источниками энергии:

- + потенциальная угроза аварий с выбросом вредных веществ, изменение ландшафта и структуры земной коры, ограниченный ресурс;
- низкая степень освоения технологий и не развита инфраструктура;
- низкий КПД и показатели надежности;
- низкие массогабаритные показатели и качества электроэнергии;
- требуют постоянного технического обслуживания и периодической замены дорогостоящего оборудования.

3. Основные достоинства возобновляемых источников энергии в сравнении с традиционными источниками:

+ повсеместная распространенность большинства видов на Земле, неограниченность ресурсов (потенциала), отсутствие вредных выбросов;

- высокая степень освоения технологий и развита инфраструктура;
- требуют водяного и воздушного охлаждения;
- высокие массогабаритные показатели и показатели надёжности;
- низкие капиталовложения и эксплуатационные расходы.

4. Основные преимущества возобновляемых источников энергии в сравнении с традиционными источниками:

+ энергия, получаемая от возобновляемых источников, бесплатная, при её использовании сохраняется тепловой баланс на Земле;

- высокая степень освоения технологий и развита инфраструктура;
- высокий КПД и показатели надёжности;
- высокие массогабаритные показатели и показатели надёжности;
- низкие капиталовложения и эксплуатационные затраты.

5. Основные недостатки возобновляемых источников энергии в сравнении с традиционными источниками энергии:

+ высокая стоимость, вырабатываемой энергии, и низкая плотность энергии;

- требуют водяного и воздушного охлаждения;
- высокий уровень выброса вредных веществ, влияние на окружающую среду;

- низкий КПД, массогабаритные показатели и показатели качества энергии;

- низкие показатели вероятности безотказной работы и эксплуатационных расходов.

6. Основные недостатки возобновляемых источников энергии в сравнении с традиционными источниками энергии:

+ непостоянный характер поступления энергии, необходимость аккумуляирования и резервирования;

- не повсеместная распространенность на территории России;
- в процессе преобразования энергии, требуют водяного и воздушного охлаждения;
- низкие массогабаритные показатели и показатели надёжности;

- низкие показатели ресурса непрерывной работы и коэффициента готовности.

7. Элементы, накапливающие электроэнергию, при совместной работе с возобновляемыми источниками энергии:

- + аккумуляторные батареи;
- газопоршневые электростанции;
- механические накопители – маховики;
- молекулярные накопители энергии;
- биогазоэнергетические установки.

Компетенция: Способность разрабатывать научные подходы, методы, алгоритмы и программы, информационного обеспечения для контроля и диагностики, оценки надежности оборудования, энергоустановок, электростанций и энергетических комплексов в целом.

Вопросы к зачету с оценкой:

1. Методы расчета прихода солнечной радиации. Зависимость солнечной радиации от координат.

2. Продолжительность дня с солнечным излучением, поглощение в атмосфере (оптическая масса). Оптимальная ориентация приемника солнечного излучения.

3. Основные категории потенциала солнечной энергии и методы их расчета. Кадастр солнечной энергии. Современное состояние и перспективы использования солнечной энергии в мире.

4. Основные виды солнечных энергоустановок (СЭУ) и систем наземного и космического назначения (станции СЭС).

5. Различные гелиосистемы (электроснабжения, горячего водоснабжения, отопления, охлаждения, сушки, опреснения, гидролиза и т. п.).

Тесты к проведению зачета с оценкой:

1. Для оценки целесообразности применения возобновляемых источников энергии необходимо:

- + оценить мощность потребителей энергии, потенциал возобновляемых источников и провести расчет экономической эффективности;
- оценить годовой потенциал и энергетическую эффективность;
- провести расчет показателей эффективности (КПД, надежности и качества электроэнергии);

- оценить рельеф местности, климатические условия, суммарную мощность и режимы работы потребителей;
- провести сравнительную оценку энергетической эффективности различных видов возобновляемых и нетрадиционных источников энергии.

2. Возобновляемые источники электроэнергии:

- + минигидроэлектростанции, солнечные фотоэлектрические и ветроэнергетические станции;
- газопоршневые и дизельные электростанции;
- газотурбинные и газопоршневые электростанции;
- тепловые и атомные электростанции;
- автономные системы электроснабжения, работающие с внешней сетью.

3. Техничко-экономические показатели оценки целесообразности применения возобновляемых источников:

- + установленная мощность потребителей энергии, их режимы работы и требования к качеству энергии; рельеф местности и климатические условия; потенциал возобновляемых источников;
- показатели оценки потенциальной угрозы жизни людей, акустического воздействия и вибрации, влияние на птиц и животных;
- массогабаритные показатели, показатели надежности, качества энергии и КПД;
- показатели энергетической и экономической эффективности;
- показатели оценки влияния на окружающую среду и людей.

4. Социально-экологические показатели оценки целесообразности применения возобновляемых источников энергии:

- + потенциальная угроза жизни людей, акустическое воздействие и вибрация, влияние на птиц и животных;
- установленная мощность потребителей энергии, их режимы работы и требования к качеству энергии;
- рельеф местности и климатические условия; потенциал возобновляемых источников;
- массогабаритные показатели, показатели надежности, качества энергии и КПД;
- показатели энергетической и экономической эффективности.

5. Капитальные вложения в возобновляемую энергетику:

+ затраты на экспертную оценку, расчетно-проектные работы, на приобретение оборудования, строительного-монтажные работы, включая затраты на транспортировку;

- затраты, связанные с техническим обслуживанием и капитальным ремонтом оборудования, затраты на зарплату обслуживающего персонала;

- затраты, связанные с приобретением и доставкой оборудования;

- расходы на приобретение, ввод в эксплуатацию и обслуживание;

- расходы на конструкторско-проектные работы.

6. Эксплуатационные расходы в возобновляемой энергетике:

+ затраты, связанные с техническим обслуживанием и капитальным ремонтом оборудования, затраты на зарплату обслуживающего персонала;

- затраты на экспертную оценку, расчетно-проектные работы, на приобретение оборудования, строительного-монтажные работы, включая затраты на транспортировку;

- затраты, связанные с приобретением и доставкой оборудования;

- расходы на приобретение, ввод в эксплуатацию и обслуживание;

- расходы на конструкторско-проектные работы.

7. Районы, приоритетного развития возобновляемой энергетики:

+ зоны с большим потенциалом возобновляемых источников, дефицитом мощности, частыми перерывами в энергоснабжении, отдаленные от внешних энергосистем;

- города и места массового отдыха и лечения населения;

- населенные пункты со сложной экологической обстановкой, обусловленной вредными выбросами в атмосферу от промышленных и городских котельных;

- зоны с высоким уровнем потенциала возобновляемых источников энергии;

- населенные пункты, отдаленные от внешних энергосистем.

Компетенция: способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)

Вопросы к зачету с оценкой:

1. Башенные СЭС. Основная технологическая схема, ее компоненты и их энергетические характеристики. Уравнение движения Солнца и гелиостатов. Затенение и блокировка гелиостатов.

2. Коэффициент улавливания приемником солнечной радиации. Тепловой приемник и методы его расчета. Оптимизация системы «концентратор (гелиостаты) – приемник».

СЭС на основе солнечных прудов. Технологическая схема преобразования энергии и ее компоненты.

3. Термальный градиент. Теплоаккумулирующая характеристика солнечных прудов. Методы расчета основных параметров СЭС на основе солнечных прудов.

4. СЭС с параболическими и параболоцилиндрическими концентраторами: технологическая схема преобразования энергии и ее компоненты. Эффект концентрации излучения. Методы расчета основных параметров.

5. Фотоэлектрические СЭС. Фотоэлектрическая генерация энергии. Структура солнечных элементов и принципы их работы. Фотоэлектрические свойства цепи и нагрузки фотоэлементов.

Тесты для проведения зачета с оценкой:

1. Валовый потенциал малой энергетики:

+ энергетический эквивалент запасов гидравлической энергии, сосредоточенный в источниках потенциала малой гидроэнергетики при полном ее использовании;

- часть теоретического потенциала, которая может быть использована современными техническими средствами с учетом требований социально-экологического характера;

- часть технического потенциала малой гидроэнергетики, использование которой экономически эффективно в современных условиях с учетом требований социально-экологического характера;

- потенциал, использование которого приводит к максимальному экономическому эффекту;

- ресурс малой гидроэнергетики, использование которого эффективно с технической точки зрения в современных условиях с учетом требований социально-экологического характера.

2. Технический потенциал малой гидроэнергетики:

+ часть валового потенциала, которая может быть использована современными техническими средствами с учетом требований социально-экологического характера;

- энергетический эквивалент запасов гидравлической энергии, сосредоточенный в источниках потенциала малой гидроэнергетики при полном ее использовании;
- часть теоретического потенциала, которая может быть использована на данном этапе развития техники;
- потенциал, использование которого приводит к максимальному экономическому эффекту;
- ресурс малой гидроэнергетики, использование которого эффективно с технической точки зрения.

3. Экономический потенциал малой энергетики:

- + часть технического потенциала малой гидроэнергетики, использование которой экономически эффективно в современных условиях с учетом требований социально-экологического характера;
- энергетический эквивалент запасов гидравлической энергии, сосредоточенный в источниках потенциала малой гидроэнергетики при полном ее использовании;
- часть теоретического потенциала, которая может быть использована современными техническими средствами с учетом требований социально-экологического характера;
- потенциал, использование которого приводит к максимальному экономическому эффекту;
- ресурс малой гидроэнергетики, использование которого эффективно с технической точки зрения в современных условиях.

4. Гидроагрегат:

- + комплекс устройств, предназначенных для преобразования энергии воды в электрическую энергию;
- устройство, предназначенное для преобразования кинетической энергии воды в электрическую или тепловую энергию;
- устройство, предназначенное для преобразования энергии падающей воды в другие виды энергии;
- функциональный узел гидроэлектростанции, вырабатывающий электрическую или тепловую энергию;
- функциональный узел, обеспечивающий стабилизацию частоты вращения турбины гидроэлектростанции.

5. Мощность малой гидроэлектрической станции:

- + от 100 кВт до 30 МВт;

- до 10 кВт;
- от 10 кВт до 50 кВт;
- от 50 кВт до 100 кВт;
- от 30 МВт до 100 МВт.

6. Мощность микрогидроэлектростанции:

- + до 100 кВт;
- + от 100 кВт до 30 МВт;
- до 10 кВт;
- от 10 кВт до 50 кВт;
- от 50 кВт до 100 кВт.

7. Плотиновая малая гидроэлектростанция:

+ малая гидроэлектростанция, в которой для создания напора используются как плотина, так и здание станции;

- гидроэлектростанция, в которой здание станции используется для создания напора;

- гидроэлектростанция, в которой напор создается за счет естественного перепада уровней водотока;

- гидроэлектростанция, гидроагрегаты которой располагаются на плавучих средствах;

- гидроэлектростанция, в которой используются погружные, т.е. размещаемые под водой гидроагрегаты.

Компетенция: способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2)

Вопросы к зачету с оценкой:

1. Основные виды потерь энергии и факторы, влияющие на КПД фотоэлемента. Конструкции солнечных элементов. Основные технические требования к материалам солнечных элементов. Жесткие и гибкие фотоэлементы.

2. Концентраторы излучения, их разновидности и особенности использования. КПД основных типов фотоэлементов. Фотоэлектростанции.

3. Солнечные коллекторы и их разновидности. Принцип действия, основные конструктивные особенности, КПД солнечных коллекторов. Расчет

температурного поля тепловых потерь, отвода тепла, оптического КПД
Селективные покрытия их разновидности и свойства.

4. Системы солнечного горячего водоснабжения и отопления. Схемы и элементы.

5. Методы расчета систем солнечного теплоснабжения (ССТ).
Аккумуляция тепла в ССТ. Краткосрочная и длительная аккумуляция тепла.
Методы расчета характеристик ССТ.

Тесты к проведению зачета с оценкой:

1. Русловая малая гидроэлектростанция:

+ малая гидроэлектростанция, в которой здание станции используется для создания напора;

- малая гидроэлектростанция, в которой для создания напора используются как плотина, так и здание станции;

- гидроэлектростанция, в которой напор создается за счет естественного перепада уровней водотока;

- гидроэлектростанция, гидроагрегаты которой располагаются на плавучих средствах;

- гидроэлектростанция, в которой используются погружные, т.е. размещаемые под водой гидроагрегаты.

2. Деривационная малая гидроэлектростанция:

+ малая гидроэлектростанция, в которой напор создается за счет естественного перепада уровней водотока;

- малая гидроэлектростанция, в которой для создания напора используются как плотина, так и здание станции;

- гидроэлектростанция, в которой здание станции используется для создания напора;

- гидроэлектростанция, гидроагрегаты которой располагаются на плавучих средствах;

- гидроэлектростанция, в которой используются погружные, т.е. размещаемые под водой гидроагрегаты.

3. Плавучая микрогидроэлектростанция:

+ малая гидроэлектростанция, гидроагрегаты которой располагаются на плавучих средствах;

- малая гидроэлектростанция, в которой для создания напора используются как плотина, так и здание станции;
- гидроэлектростанция, в которой здание станции используется для создания напора;
- гидроэлектростанция, в которой напор создается за счет естественного перепада уровней водотока;
- гидроэлектростанция, в которой используются погружные, т.е. размещаемые под водой гидроагрегаты.

4. Погружная микрогидроэлектростанция:

- + малая гидроэлектростанция, в которой используются погружные, т.е. размещаемые под водой гидроагрегаты;
- + малая гидроэлектростанция, в которой для создания напора используются как плотина, так и здание станции;
- гидроэлектростанция, в которой здание станции используется для создания напора;
- гидроэлектростанция, в которой напор создается за счет естественного перепада уровней водотока;
- гидроэлектростанция, гидроагрегаты которой располагаются на плавучих средствах.

5. Основные конструктивные элементы малой ГЭС:

- + водозаборное устройство, плотина, трубопровод, турбина; генератор электроэнергии; стабилизатор напряжения, водовыпуск;
- плотина, турбина, генератор электроэнергии;
- плотина, гидравлический агрегат, генератор электроэнергии;
- погружные гидроагрегаты, турбина, редуктор скорости, генератор;
- плавучие гидроагрегаты, гидротурбина, редуктор скорости, генератор.

6. Мощность малой ГЭС зависит от:

- + напора и расхода воды;
- напора воды, типа турбины и генератора;
- расхода воды, типа турбины и генератора;
- перепада водяного потока и диаметра турбины;
- объема воды, протекающей через гидротурбину.

7. Топливо из растительного или животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов:

- + биотопливо;

- экологическое топливо;
- альтернативное топливо;
- возобновляемое топливо;
- природное топливо.

Компетенция: готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач

Вопросы к зачету с оценкой:

1. Принцип действия, конструктивные особенности и методы расчета подогревателей воды и воздуха, сушилок, кондиционеров, холодильников, опреснителей воды на базе ССТ.

2. Энергетические характеристики ПСС. Аккумуляция тепла элементами зданий и конструкций. Использование пристроенных и встроенных теплиц в качестве приемников солнечного тепла.

3. Космические СЭС (КСЭС). Основные схемы преобразования и концентрации солнечного излучения на КСЭС (фотоэлектрические, машинные и прямые преобразования энергии Солнца). Достоинства и недостатки схем. Проблемы сооружения КСЭС и передачи энергии на Землю. Перспективные системы передачи энергии с КСЭС на Землю (СВЧ-излучение, лазерный луч).

4. Технологические циклы ЭАКУ и принцип их действия. КПД аккумуляции. Основные энергетические характеристики, методы их получения и расчета. Глубина и скорость заряда-разряда, длительность цикла аккумуляции, гарантированное число циклов заряда-разряда. Преобразователи энергии ЭАКУ.

5. Технологический процесс преобразования энергии в электроустановках на базе ВВЭ. Основные энергетические характеристики этапов преобразования энергии и всей установки в целом.

Тесты к проведению зачета с оценкой:

1. Биотопливо:

+ древесина; топливо из растительного и животного сырья, из продуктов жизнедеятельности организмов или органических промышленных отходов;

- топливо, получаемое с помощью возобновляемых источников энергии;

- совокупность энергетических продуктов, с помощью которых получается электрическая или тепловая энергия;

- топливо, получаемое из отходов жизнедеятельности человека;

- биологические отходы, за счет которых работают тепловые двигатели электростанций.

2. Основные конструктивные элементы биогазоустановки:

+ накопитель сырья, реактор, накопитель получаемого газа, преобразователь в тепловую или электрическую энергию;

- накопитель биотоплива, реактор, мультипликатор, накопитель энергии;

- накопитель переработанного сырья, реактор брожения, мультипликатор, преобразователь энергии;

- генератор электрической или тепловой энергии, накопитель газа, преобразователь энергии;

- накопитель газа, генератор и преобразователь электрической и (или) тепловой энергии.

3. Биогаз:

+ газ, который образуется в процессе брожения органических веществ;

- газ, который образуется за счет химических реакций;

- газ, получаемый из недр Земли;

- газ, получаемый за счет реакции искусственно разработанных компонентов;

- газ, получаемый в процессе сгорания биотоплива.

4. Основные недостатки биогазоустановок:

+ при сжигании газа выделяются вредные вещества, срок окупаемости зависит места расположения установки от источника сырья, высокие требования к безопасности;

- требуют охлаждения во время работы не возможно утилизировать отходы;

- низкий КПД, массогабаритные показатели и показатели надежности;

- не экологичны, большие капитальные вложения и эксплуатационные расходы;

- требуют больших затрат на переработку и доставку сырья, низкие показатели надежности и КПД.

5. Основные достоинства биогазоустановок:

+ тепло от охлаждения генератора, используется для нагрева воды, получение удобрений, утилизация органических отходов;

- при сжигании газа не выделяются вредные вещества, низкий срок окупаемости;
- энергобезопасны при эксплуатации, экологически чистый источник энергии;
- высокий КПД и показатели надежности, низкий уровень отходов;
- экологичны, низкие капитальные вложения и эксплуатационные расходы.

6. Геотермальная энергетика:

- + направление энергетике, основанное на производстве тепловой или электрической энергии за счёт энергии геотермальных вод;
- направление в возобновляемой энергетике, связанное с получением биотоплива;
- отрасль энергетике, специализирующей на преобразовании энергии падающей воды геотермальных источников в другие виды энергии;
- направление энергетике, специализирующееся в преобразовании кинетической энергии воды в электрическую, тепловую или другие виды энергии;
- направление альтернативной энергетике, основанное на непосредственном преобразовании энергии земли в электрическую энергию.

7. Направление энергетике, специализирующееся на производстве электроэнергии за счёт энергии, содержащейся в недрах земли:

- + геотермальная энергетика;
- управляемая термоядерная энергетика;
- водородная энергетика;
- возобновляемая энергетика;
- нетрадиционная энергетика.

Компетенция: способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5)

Вопросы к зачету с оценкой:

1. Методы расчета и измерения основных параметров и характеристики в установившихся и переходных режимах. Влияние энергетических объектов на базе ВВЭ на окружающую среду.

2. Океанические тепловые электростанции (ОТЭС). Принцип работы ОТЭС. Допустимая разность температур. Технологическая схема ОТЭС. Энергетические характеристики ОТЭС.

3. Основные этапы проектирования схем установок и станций на базе ВВЭ. Исходная информация, методы ее получения и хранения. Основные энергетические параметры энергоустановок и станций на базе ВВЭ и методы их расчета.

4. Постановки задачи, методы решения, основные допущения. Особенности решения каскадной задачи с ГЭУ разного типа. Особенности проектирования малых ГЭУ, работающих на автономного и объединенного потребителя.

5. Методы оптимального управления и организации эксплуатации схем, установок и станций на базе ВВЭ. Автоматизированные системы диспетчерского управления (АСДУ) в энергетике.

Тесты к проведению зачета с оценкой:

1. Геотермальная энергия:

- + энергия, получаемая из природного тепла Земли, доставляемого на поверхность в виде пара или горячей воды;
- энергия, получаемая с помощью солнечных концентраторов, которые нагревают воду;
- энергия, получаемая из биотоплива;
- энергия, получаемая за счет сгорания нефтепродуктов;
- энергия получаемая из водородного топлива.

2. Возобновляемые источники энергии:

- + источники на основе постоянно существующих или периодически возникающих в окружающей среде (природе) потоков энергии, которые не являются следствием целенаправленной деятельности человека;
- источники электрической и тепловой энергии, работающие от ядерного реактора;
- источники, являющиеся целенаправленной деятельностью человека;
- теплогазогенераторы;
- газопоршневые электростанции.

3. Отличительная особенность возобновляемых источников энергии в сравнении с традиционными источниками:

- + неисчерпаемы и экологичны;
- требуют воздушного или водяного охлаждения;
- имеют низкие капиталовложения и эксплуатационные расходы;
- имеют ограниченный запас;
- низкая стоимость, вырабатываемой энергии.

4. Отличительная особенность традиционных источников энергии в сравнении с возобновляемыми источниками:

+ ограниченность природных запасов, энергия в таких источниках выделяется в результате целенаправленной деятельности человека;

- неограниченный запас природных ресурсов и более экологичны;
- высокая стоимость вырабатываемой энергии;
- высокие капиталовложения;
- не требуют водяного или воздушного охлаждения.

5. Валовой потенциал возобновляемых источников энергии:

+ годовой объем энергии, содержащийся в данном виде возобновляемого источника при полном ее преобразовании в полезную используемую энергию;

- часть теоретического потенциала, преобразование которого в полезную энергию возможно при существующем уровне развития технических средств;

- часть технического потенциала, преобразование которого в полезную энергию экономически целесообразно на данном этапе развития техники и технологий;

- ресурс источника энергии для конкретного региона (района);

- потенциал конкретного источника энергии для конкретного региона (района).

6. Годовой объем энергии, содержащийся в данном виде возобновляемого источника при полном ее преобразовании в полезную используемую энергию:

+ валовый потенциал:

- технический потенциал;
- экономический потенциал;
- энергетический потенциал;
- энергетический ресурс.

7. Технический потенциал возобновляемых источников энергии:

+ часть теоретического потенциала, преобразование которого в полезную энергию возможно при существующем уровне развития технических средств;

- годовой объем энергии, содержащийся в данном виде возобновляемого источника при полном ее преобразовании в полезную используемую энергию;

- часть технического потенциала, преобразование которого в полезную энергию экономически целесообразно на данном этапе развития техники и технологий;
- ресурс источника энергии для конкретного региона (района);
- потенциал конкретного источника энергии для конкретного региона (района).

Компетенция: способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5)

Вопросы к зачету с оценкой:

1. Методы оптимального управления и организации эксплуатации схем, установок и станций на базе ВВЭ. Автоматизированные системы диспетчерского управления (АСДУ) в энергетике.

2. Структура и система управления энергообъектами в электроэнергетике. Разработка элементов АСДУ, их информационного и программного обеспечения.

3. Автоматизированные системы Информационное и программное обеспечение. Разработка элементов АСУ ТП, их информационное и программное обеспечение, управления технологическими процессами (АСУ ТП) энергообъектов на базе ВВЭ и их особенности

Тесты к проведению зачета с оценкой:

1. Часть теоретического потенциала, преобразование которого в полезную энергию возможно при существующем уровне развития технических средств:

- + технический потенциал;
- экономический потенциал;
- валовый потенциал;
- энергетический ресурс;
- электротехнический ресурс.

2. Экономический потенциал возобновляемых источников энергии:

+ часть технического потенциала, преобразование которого в полезную энергию экономически целесообразно на данном этапе развития техники и технологий;

- годовой объем энергии, содержащийся в данном виде возобновляемого источника при полном ее преобразовании в полезную используемую энергию;

- часть теоретического потенциала, преобразование которого в полезную энергию возможно при существующем уровне развития технических средств;
- ресурс источника энергии для конкретного региона (района);
- потенциал конкретного источника энергии для конкретного региона (района).

3. Часть технического потенциала, преобразование которого в полезную энергию экономически целесообразно на данном этапе развития техники и технологий по преобразованию энергии:

- + экономический потенциал;
- технический потенциал;
- валовый потенциал;
- энергетический потенциал;
- теоретический потенциал.

4. Значение потенциала возобновляемых источников в порядке убывания:

- + валовый, технический, экономический;
- валовый, экономический, технический;
- технический, валовый, экономический;
- технический, экономический, валовый;
- экономический, технический, валовый.

5. Термины, применяемые для оценки потенциала (ресурса) возобновляемых источников энергии:

- + валовый, технический и экономический потенциал;
- энергетическая и экономическая эффективность;
- энергетические и экономические ресурсы;
- коэффициент полезного действия, показатели надежности, массогабаритные показатели;
- вероятность безотказной работы, КПД, качество энергии.

6. Один килограмм условного топлива равен:

- + 29,3 МДж тепловой энергии или 8,13 кВт·ч электрической энергии;
- + 9,18 МДж тепловой энергии или 3,14 кВт·ч электрической энергии;
- + 3,13 МДж тепловой энергии или 9,18 кВт·ч электрической энергии;
- + 10 МДж тепловой энергии или 5 кВт·ч электрической энергии;
- + 2,28 МДж тепловой энергии или 1,36 кВт·ч электрической энергии;

7. Значение стоимости электроэнергии, вырабатываемого возобновляемыми источниками электроэнергии в порядке убывания:

+ солнечными электростанциями; ветроэнергетическими станциями; малыми гидроэлектростанциями;

- солнечными электростанциями; малыми гидроэлектростанциями; ветроэнергетическими станциями;

- ветроэнергетическими станциями; солнечными электростанциями; малыми гидроэлектростанциями;

- ветроэнергетическими станциями; малыми гидроэлектростанциями; солнечными электростанциями;

- малыми гидроэлектростанциями; солнечными электростанциями; ветроэнергетическими станциями.

8. Основные достоинства традиционных источников энергии в сравнении с возобновляемыми источниками:

+ высокая степень освоения технологий и развитая инфраструктура на всех этапах – от разведки, добычи, транспортировки и до переработки и потребления;

- высокий уровень экологичности;

- не требуют водяного и воздушного охлаждения;

- неограниченный ресурс;

- высокие массогабаритные показатели и показатели надёжности.

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

Контрольные требования и задания соответствуют требуемому уровню усвоения дисциплины и отражают ее основное содержание.

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся на экзамене/зачете производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль и успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

Критерии оценки знаний студентов при проведении тестирования

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного

ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Критерии оценки на зачете с оценкой

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно»

выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Монография «Возобновляемые источники электроэнергии». О.В. Григораш, Ю.П. Степура, Р.А. Сулейманов, Е.А. Власенко, А.Г. Власов. — Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/124/01_Vozobnovljaemye_istochniki_ehлектроehnergii_O.V._Grigorash_JU.P._Stepura_R.A._Suleimanov_E.A._Vlasenko_A.G._Vlasov.pdf

2. Монография. Солнечные фотоэлектрические станции. Р.А. Амерханов, О.В. Григораш, И.Б. Самородов Б.К. Циганков, Е.С. Воробьев документ PDF 08.12.2017 г. — Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Monografija_Solnechnye_fotoehlektricheskie_stancii.pdf.

3. Монография. Нормативно-техническое и правовое регулирование возобновляемых источников энергии в современных условиях. Р.А. Амерханов, В.П. Камышанский, Д.А. Козюков, Б.К. Цыганков.— Режим доступа: https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Normativno-tekhnicheskoe_i_pravovoe_regulirovanie_vozobnovljaemykh_istochnikov_ehnerгии_v_sovremennykh_uslovijakh_.pdf

Дополнительная учебная литература

1. Агеев, М. А. Тепломассообменные процессы и установки промышленной теплотехники : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» всех форм обучения / М. А. Агеев, А. Н. Мракин. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 229 с. // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS :: <http://www.iprbookshop.ru/70284.html>

2. Комарова, Н. А. Холодильные установки. Основы проектирования : учебное пособие / Н. А. Комарова. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2012. — 368 с. IPR BOOKS : <http://www.iprbookshop.ru/14402.html>

3. Теплотехника : учебное пособие / составители А. В. Васильев, Ю. С. Бахрачева. — Волгоград : Волгоградский институт бизнеса, 2009. — 206 с: <http://www.iprbookshop.ru/11352.html>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы библиотеки, используемые в Кубанском ГАУ им. И.Т. ТРУБИЛИНА

Перечень ЭБС

№	Наименование ресурса	Тематика	Уровень доступа
1	IPRbook	Универсальная	Интернет доступ
2	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	Доступ с ПК университета

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии: методические указания к проведению семинарских занятий / сост. Р. А. Амерханов, О. В. Григораш, Е. А. Денисенко. – Краснодар : КубГАУ, 2019, – 128 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/124/M1_Energoustanovki_na_osnove_vozobnovlyaemykh_vidov_energii_1.pdf
2. Моделирование энергоустановок на возобновляемых источниках энергии: методические указания к проведению семинарских занятий / сост. Р. А. Амерханов, О. В. Григораш, А. Е. Усков. – Краснодар : КубГАУ, 2019, – 73 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/124/M4_Modelirovanie_energoustanovok_na_osnove_vozobnovlyaemykh_vidov_energii.pdf

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

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Система тестирования INDIGO	Тестирование

11.2 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Совершенствование и разработка энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии	<p>Помещение №204 ЭЛ, площадь — 68,8кв.м; помещение для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. кондиционер — 1 шт.; технические средства обучения (экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №205 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 87,3кв.м; помещение для самостоятельной работы. технические средства обучения (принтер — 1 шт.; экран — 1 шт.; сетевое оборудование — 1 шт.; компьютер персональный — 14 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; специализированная мебель(учебная мебель).</p>	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		<p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p> <p>Помещение №206 ЭК, посадочных мест — 20; площадь — 41 кв.м.; помещение для самостоятельной работы. технические средства обучения (компьютер персональный — 9 шт.); доступ к сети «Интернет»;</p> <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель (учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p>	
--	--	--	--