

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

Научные основы энергоустановок на основе возобновляемых видов

энергии
наименование дисциплины

Направление подготовки

14.06.01 Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика

и сопутствующие технологии

шифр и наименование направления подготовки

Направленность

Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии

наименование направленности подготовки

Уровень высшего образования

Исследователь. Преподаватель-исследователь

бакалавриат, специалитет, магистратура, подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения

Очная, заочная

очная и (или) заочная

**Краснодар
2020**

Рабочая программа дисциплины « Научные основы энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии» разработана на основе ФГОС ВО 14.06.09 «Ядерная, тепловая и возобновляемая энергетика и сопутствующие технологии» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 30 июля 2014 г. № 879

Автор:
д.т.н. , профессор

Р.А.Амерханов

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры ЭТ и ВИЭ 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 «Научные основы энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии» является овладение основными понятиями, знаниями и умениями при работе с энергоустановками на основе возобновляемых видов энергии, а также формирование у аспирантов углубленных профессиональных знаний в области современного состояния и использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.

Задачи дисциплины

- изучить принципы работы, автоматизацию и режимы работ энергоустановок на основе возобновляемых источников энергии
- научить анализировать существующие системы и их элементы, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с улучшения характеристик энергоустановок
- 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-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.

ПК-2 – готовность проводить теоретический анализ, экспериментальные исследования, физическое и математическое моделирование энергоустановок, электростанций и энергетических

комплексов на базе возобновляемых видов энергии с целью оптимизации их параметров и режимов использования.

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

« Научные основы 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 зачетные единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа	33	17
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	32	16
— лекции	12	8
— семинар	20	8
- лабораторные	-	-
— внеаудиторная	1	1
— зачет	1	1
— экзамен	-	-
— защита курсовых	-	-

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
работ (проектов)		
Самостоятельная работа в том числе:	75	91
— прочие виды самостоятельной работы	75	91
Итого по дисциплине	108	108

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают экзамен зачет с оценкой .

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре очной формы обучения, на 2 курсе, в 4 семестре заочной формы обучения.

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	Математическая модель комплексной системы возобновляемых источников энергии.	ОПК-1; ОПК-2	4	2	2	-	8
2	Постановка и решение задачи поиска оптимальной комплексной системы возобновляемых источников энергии	ОПК-3; ОПК-4	4	2	2	-	8
3	Варианты сочетаний оборудования и	ПК-1;	4	2	2	-	8

	мощностей в составе комплексной системы возобновляемых источников энергии	ПК-2					
4	Анализ зарубежных компьютерных программ расчета энергосистем возобновляемых источников энергии	УК-1; УК-2	4	-	4	-	8
5	Разработка компьютерной программы расчета оптимальной комплексной системы возобновляемых источников энергии	УК-1; УК-2; УК-3	4	2	2	-	8
6	Разработка модульных микрокомплексной системы возобновляемых источников энергии высокой заводской готовности	УК-5; УК-6	4	-	2	-	10
7	Определение надежности на основе теории среднего остаточного ресурса элементов системы	УК-5; УК-6	4	2	2	-	8
8	Вероятностный метод оценки	УК-5;	4	-	2	-	12

	надежности	УК-6					
9	Оценка надежности на основе метода Булевой алгебры	УК-3; УК-5; УК-6	4	2	2	-	5
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	Математическая модель комплексной системы возобновляемых источников энергии.	ОПК-1; ОПК-2	4	-	-	-	10
2	Постановка и решение задачи поиска оптимальной комплексной системы возобновляемых источников энергии	ОПК-3; ОПК-4	4	2	-	-	10
3	Варианты сочетаний оборудования и мощностей в составе комплексной системы возобновляемых источников	ПК-1; ПК-2	4	2	-	-	10

	энергии						
4	Анализ зарубежных компьютерных программ расчета энергосистем возобновляемых источников энергии	УК-1; УК-2	4	2	-	-	10
5	Разработка компьютерной программы расчета оптимальной комплексной системы возобновляемых источников энергии	УК-1; УК-2; УК-3	4	2	-	-	10
6	Разработка модульных микрокомплексной системы возобновляемых источников энергии высокой заводской готовности	УК-5; УК-6	4	-	2	-	10
7	Определение надежности на основе теории среднего остаточного ресурса элементов системы	УК-5; УК-6	4	-	2	-	10
8	Вероятностный метод оценки надежности	УК-5; УК-6	4	-	2	-	11
9	Оценка надежности на основе метода	УК-3; УК-	4	-	2	-	10

	Булевой алгебры	5; УК-6					
Итого			8	8			91

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

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Алхасов А. Б.. Возобновляемая энергетика. – М.: Физматлит, 2010. – 256с. <https://www.studik.kiev.ua/wp-content/uploads/2018/-2016.pdf>
2. Ляшков В. И., Кузьмин С. Н.. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии: учебное пособие. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 95с. <https://search.rsl.ru/ru/record/01005515189>
3. Болятко В. В., Ксеонфонов А. И., Харитонов В. В.. Экология ядерной и возобновляемой энергетика: учебное пособие. – М.: Изд-во МИФИ, 2010. – 292с. <http://bookre.org/reader?file=1428030>
4. Елистратов, В. В. Возобновляемая энергетика. – Санкт-Петербург : Изд-во Политехнического университета, 2011. <https://elib.spbstu.ru/dl/2/s16-145.pdf/info>

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-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.	
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	Научные основы энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Моделирование 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-2 – Готовность проводить теоретический анализ, экспериментальные исследования, физическое и математическое моделирование энергоустановок, электростанций и энергетических комплексов на базе возобновляемых видов энергии с целью оптимизации их параметров и режимов использования.	
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	Научные основы энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии
4	Моделирование 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	Не знание современных инженерных методик проведения экспериментов, программных продуктов для анализа экспериментальных данных.	В целом удовлетворительные, но не систематизированные знания по современным инженерным методикам проведения экспериментов, программных продуктов для анализа экспериментальных данных.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления о современных инженерных методиках проведения экспериментов, программных продуктов для анализа экспериментальных данных.	Сформированные систематические знания о современных инженерных методиках проведения экспериментов, программных продуктов для анализа экспериментальных данных.	Зачет, тест

<p>я для контроля электрически х и других параметров энергоустано вок, электростанц ий и энергетическ их комплексов на базе возобновляе мых видов энергии, современным специализир ованным ПО для обработки эксперимент альных данных Уметь: подбирать и конструиров ать измерительн ое оборудовани е к различным техническим объектам, считывать полученную информацию передавать различными способами на ПЭВМ и другим информацио нным</p>					
---	--	--	--	--	--

<p>системам, обрабатывают и анализируют 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. Знать: современные инженерные методики проведения экспериментов, программные продукты для анализа экспериментальных данных, перечень</p>					
--	--	--	--	--	--

современных измерительных комплексов, датчиков и способы передачи данных.					
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 эмпирически</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 специальности</p>	<p>В целом удовлетворительные, но не систематизированные знания по терминологической аппаратуре научного исследования, требованиям к оформлению библиографического списка и ссылок в исследовании, требованиям к правилам построения научных статей, основным журналам по данной научной специальности</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления о терминологическом аппарате научного исследования, требованиям к оформлению библиографического списка и ссылок в исследовании, требованиям к правилам построения научных статей, основным 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, основных научных журналах по данной научной специальности</p>	<p>Зачет</p>

<p>й материал и делают достоверные выводы, писать и оформлять научные статьи Знать: терминологи ческий аппарат научного исследовани я, требования к оформлению библиографи ческого списка и ссылок в исследовани и, требования к правилам построения научных статей, основные научные журналы по данной научной специальност и</p>					
<p>ОПК-3 – способностью к разработке и использованию современных методов научного исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской.</p>					
<p>Владеть: электротехни ческой, агроинженер ной и научной терминологи ями.</p>	<p>Не знание большей части правил проведения научных конференций, семинаров.</p>	<p>В целом удовлетворите льные, но не систематизиро ванные знания по правилам проведения научных</p>	<p>Сформированн ые, но содержащие отдельные пробелы, представления о правилах проведения</p>	<p>Сформированн ые систематическ ие знания о правилах проведения научных конференций,</p>	<p>Зачет</p>

<p>Уметь: отстаивать собственную научную 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>		конференций, семинаров.	научных конференций, семинаров.	семинаров.	
--	--	-------------------------	---------------------------------	------------	--

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

<p>Владеть: правильной русской речью, электротехнической и инженерной терминологией; навыками методического представления</p>	<p>Не знание большей части основных принципов педагогической деятельности, основных предметов специальных и общепрофессиональных</p>	<p>В целом удовлетворительные, но не систематизированные знания по основным принципам педагогической деятельности, основным предметам</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления об основных принципах педагогической деятельности, основных предметах</p>	<p>Сформированные систематические знания об основных принципах педагогической деятельности, основных предметах специальных и</p>	<p>Зачет тест</p>
--	--	---	---	--	-------------------

<p>я информацию материала Уметь: делать презентации в доступных программных продуктах, ориентироваться в Интернете, донести информационный материал до слушателей Знать: основные принципы педагогической деятельности, основные предметы специальных и общепрофессиональных дисциплин, их содержание по направлению подготовки, по которому имеется диплом.</p>	<p>дисциплин, их содержание по направлению подготовки, по которому имеется диплом.</p>	<p>специальных и общепрофессиональных дисциплин, их содержаний по направлению подготовки, по которому имеется диплом.</p>	<p>специальных и общепрофессиональных дисциплин, их содержание по направлению подготовки, по которому имеется диплом.</p>	<p>общепрофессиональных дисциплин, их содержание по направлению подготовки, по которому имеется диплом.</p>	
<p>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>					
<p>Владеть: навыками</p>	<p>Не знание большей части</p>	<p>В целом удовлетворите</p>	<p>Сформированные, но</p>	<p>Сформированные</p>	<p>Зачет тест</p>

<p>расчетов элементов электроснабжения потребителем и определения направлений по повышению надежности электроснабжения с применением ВИЭ, навыками проводить основной комплекс измерений показателей качества работы элементов электроснабжения (трансформаторов, генераторов, линий электропередач) и определения показателей качества электроэнергии, навыками экономических расчетов эффективности электроснабжения предприятий и</p>	<p>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 энергетического паспорта предприятия; федеральных законов об энергосбережении и использовании ВИЭ.</p>	<p>льные, но не систематизированные знания по научным 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 показателями работы сельскохозяйственных предприятий; основным составляющим энергетического паспорта предприятия; федеральным законам об энергосбереже</p>	<p>содержащие отдельные пробелы, представления о научных школах 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 энергетического паспорта предприятия; федеральных законов об энергосбереже</p>	<p>систематическое знание о научных школах и ученых, занимавшихся проблемой внедрения ВИЭ для электроснабжения сельскохозяйственных потребителей; основных приборах для измерения показателей качества электроэнергии; принципах построения генерирующих мощностей на основе ВИЭ; связи надежности электроснабжения с экономическими показателями работы сельскохозяйственных предприятий; основных составляющих энергетического паспорта предприятия; федеральных законов об энергосбережении и</p>	
--	--	---	--	--	--

<p>определения оптимальных тарифов на электроэнергию на основе ВИЭ;</p> <p>расчетов электротехнической службы предприятий с поиском путей повышения надежности электроснабжения и низких цен на электроэнергию за счет использования ВИЭ;</p> <p>навыками составления энергетического паспорта предприятия.</p> <p>Уметь:</p> <p>рассчитывать показатели качества электроэнергии;</p> <p>подключать измерительные приборы и считывать информацию по анализу показателей качества электроэнергии; снимать и</p>		<p>нии и использованию ВИЭ.</p>	<p>нии и использованию ВИЭ.</p>	<p>использованию ВИЭ.</p>	
---	--	---------------------------------	---------------------------------	---------------------------	--

<p>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 сельскохозяй</p>					
---	--	--	--	--	--

<p>ственных 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>ПК-2 – готовность проводить теоретический анализ, экспериментальные исследования, физическое и математическое моделирование энергоустановок, электростанций и энергетических комплексов на базе возобновляемых видов энергии с целью оптимизации их параметров и режимов использования.</p>					
<p>Владеть: навыками моделирован</p>	<p>Не знание большей части параметров и</p>	<p>В целом удовлетворительные, но не</p>	<p>Сформированные, но содержащие</p>	<p>Сформированные систематическ</p>	<p>Зачет, тест</p>

<p>ие энергоустановок по преобразованию солнечной энергии в тепловую и электрическую, использованию энергии океанов и морей, использованию теплонасосных установок ветроэнергетических системы и установки, аккумулярованию энергии. Теоретическими основами аэродинамики.</p> <p>Уметь: подключать измерительные приборы и считывать информацию, производить расчеты параметров энергоустановок на основе возобновляемых видов</p>	<p>режимов использования солнечной энергии в тепловых и электрических установках, ветроэнергетических, геотермальных, теплонасосных, аккумулирующих систем и установок.</p>	<p>систематизированные знания по параметрам и режимам использования солнечной энергии в тепловых и электрических установках, ветроэнергетических, геотермальных, теплонасосных, аккумулирующих систем и установок.</p>	<p>отдельные пробелы, представления о параметрах и режимах использования солнечной энергии в тепловых и электрических установках, ветроэнергетических, геотермальных, теплонасосных, аккумулярующих систем и установок.</p>	<p>ие знания о параметрах и режимах использования солнечной энергии в тепловых и электрических установках, ветроэнергетических, геотермальных, теплонасосных, аккумулярующих систем и установок.</p>	
--	---	--	---	--	--

<p>энергии, совершенствовать и разрабатывать энергоустановки 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>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>					
<p>Владеть: способность открыто высказывать идеи по оптимальному решению поставленных задач, отстаивать собственную точку зрения на научных</p>	<p>Не знание большей части основных электротехнических и физических законов, правил проведения экспериментальных исследований; научных школ</p>	<p>В целом удовлетворительные, но не систематизированные знания по основным электротехническим и физическим законам, правилам проведения экспериментал</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления об основных электротехнических и физических законах, правилах проведения</p>	<p>Сформированные систематические знания об основных электротехнических и физических законах, правилах проведения экспериментальных</p>	<p>Зачет, тест</p>

<p>конференция х, проявлять ее в своих публикациях ; математичес ким аппаратом достаточным для анализа современных научных достижений. Уметь: анализироват ь опубликован ные научные работы по теме исследовани й; обнаруживат ь при конструиров ании проблемные места и предлагать свои способы решения, которые можно осуществить сейчас или в ближайшем будущем; в отчетах по НИР показать оригинально сть подходов, новизну; дать решения</p>	<p>по теме исследований и ученых- классиков; существующег о уровня достижений по теме исследований, уровня развития электротехник и и электрических аппаратов; существующи х технологий в сельскохозяйст венном производстве не только в России, но и за рубежом.</p>	<p>ьных исследований; научным школам по теме исследований и ученым- классиков; существующе му уровню достижений по теме исследований, уровню развития электротехник и и электрических аппаратов; существующей технологии в сельскохозяйст венном производстве не только в России, но и за рубежом.</p>	<p>экспериментал ьных исследований; научных школах по теме исследований и ученым- классиков; существующем у уровню достижений по теме исследований, уровню развития электротехники и электрических аппаратов; существующим технологиям в сельскохозяйст венном производстве не только в России, но и за рубежом.</p>	<p>исследований; научных школах по теме исследований и ученых- классиков; существующе м уровне достижений по теме исследований, уровне развития электротехник и и электрических аппаратов; существующих технологиях в сельскохозяйст венном производстве не только в России, но и за рубежом.</p>	
--	---	--	--	---	--

<p>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 аппаратов; существующие технологии в сельском хозяйстве</p>					
---	--	--	--	--	--

<p>ственным производстве не только в России, но и за рубежом.</p>					
<p>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>					
<p>Владеть: информацией в области будущего исследования. Уметь: увязывать знания с различных областей, абстрагироваться в области исследования.</p> <p>Знать: современные проблемы сельскохозяйственного производства, систему научного познания; основные этапы истории науки</p>	<p>Не знание большей части современных проблем сельскохозяйственного производства, систем научного познания; основных этапов истории науки</p>	<p>В целом удовлетворительные, но не систематизированные знания по современным проблемам сельскохозяйственного производства, системе научного познания; основным этапам истории науки</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления о современных проблемах сельскохозяйственного производства, системы научного познания; основных этапах истории науки</p>	<p>Сформированные систематические знания о современных проблемах сельскохозяйственного производства, системы научного познания; основных этапах истории науки</p>	<p>Зачет, тест</p>
<p>УК-3 – готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач.</p>					
<p>Владеть: правильной русской речью, электротехнической, агроинженер</p>	<p>Не знание большей части современных образовательных технологий; современных</p>	<p>В целом удовлетворительные, но не систематизированные знания по современным</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления о современных</p>	<p>Сформированные систематические знания о современных образовательных</p>	<p>Зачет, тест</p>

<p>ной и образовательной терминологиями.</p> <p>Уметь:</p> <p>принимать участие в международных конференциях, участвовать в научных дискуссиях и быть модератором.</p> <p>Знать:</p> <p>современные образовательные технологии; современные технологии возделывания сельскохозяйственных культур и выращивания животных; существующие законы, касающиеся науки и образования</p>	<p>технологий возделывания сельскохозяйственных культур и выращивания животных; существующих законов, касающихся науки и образования</p>	<p>образовательным технологиям; современной технологии возделывания сельскохозяйственных культур и выращивания животных; существующим законам, касающихся науки и образования</p>	<p>образовательных технологиях; современной технологии возделывания сельскохозяйственных культур и выращивания животных; существующих законах, касающихся науки и образования</p>	<p>технологиях; современных технологиях возделывания сельскохозяйственных культур и выращивания животных; существующих законах, касающихся науки и образования</p>	
<p>УК-5 – способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности.</p>					
<p>Владеть:</p> <p>культурной речью и способностью донести информацию до</p>	<p>Не знание большей части основных правил поведения на производстве, в</p>	<p>В целом удовлетворительные, но не систематизированные знания по основным правилам</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления об основных</p>	<p>Сформированные систематические знания об основных правилах поведения на</p>	<p>Зачет, тест</p>

<p>обучающих я Уметь: выразить свою мысль в доступном виде для подчиненных и руководител ей; проводить занятия на высоком уровне. Знать: основные правила поведения на производстве , в образователь ных учреждениях и общественны х местах.</p>	<p>образовательн ых учреждениях и общественных местах.</p>	<p>поведения на производстве, в образовательн ых учреждениях и общественных местах.</p>	<p>правилах поведения на производстве, в образовательн ых учреждениях и общественных местах.</p>	<p>производстве, в образовательн ых учреждениях и общественных местах.</p>	
--	--	---	--	--	--

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

<p>Владеть: способностями изучать научную литературу по выбранной теме исследований, анализировать проблемы, проводить патентный поиск и выбор нового варианта решения</p>	<p>Не знание большой части методики планирования временных мероприятий, способов самоанализа и корректировки своей работы.</p>	<p>В целом удовлетворит ельные, но не систематизир ованные знания по методике планирования временных мероприятий, способам самоанализа и корректировк и своей работы.</p>	<p>Сформированн ые, но содержащие отдельные пробелы, представления о методике планирования временных мероприятий, способах самоанализа и корректировки своей работы.</p>	<p>Сформирован ные систематичес кие знания о методике планирования временных мероприятий, способах самоанализа и корректировк и своей работы.</p>	<p>Заче т</p>
---	--	---	--	---	-------------------

<p>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</p>					
---	--	--	--	--	--

мероприятий, способы самоанализа и корректировки своей работы.						
--	--	--	--	--	--	--

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. Солнечная электростанция:

+ станция, предназначенная для преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию;

- устройство для поглощения энергии солнечного излучения и преобразования ее в тепловую энергию;

- станция, в которой энергия солнечного излучения используется как источник тепла в термодинамическом цикле преобразования тепловой энергии;

- станция, состоящая из повторяющихся конструктивных элементов, содержащих однотипные концентраторы и приемники энергии;

- станция, в которой энергия солнечного излучения, поглощенная теплоносителем в первом контуре, передается через теплообменник теплоносителю второго контура.

2. Солнечный коллектор:

+ устройство для поглощения энергии солнечного излучения и преобразования ее в тепловую энергию;

- устройство, предназначенное для преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию;

- устройство, в котором энергия солнечного излучения используется как источник тепла в термодинамическом цикле преобразования тепловой энергии;

- устройство, состоящее из повторяющихся конструктивных элементов, содержащих однотипные концентраторы и приемники энергии;

- устройство, в котором энергия солнечного излучения, поглощенная теплоносителем в первом контуре, передается через теплообменник теплоносителю второго контура.

3. Фотоэлектрическая солнечная электростанция:

+ солнечная электростанция, в которой используется способ прямого преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию;

- станция, предназначенная для поглощения энергии солнечного излучения и преобразования ее в тепловую энергию;

- станция, в которой энергия солнечного излучения используется как источник тепла в термодинамическом цикле преобразования тепловой энергии;

- станция, состоящая из повторяющихся конструктивных элементов, содержащих однотипные концентраторы и приемники энергии;

- станция, в которой энергия солнечного излучения, поглощенная теплоносителем в первом контуре, передается через теплообменник теплоносителю второго контура.

4. Башенная солнечная электростанция:

- + солнечная электростанция, в которой излучение от оптической концентрирующей системы, образованной полем гелиостатов, направляется на установленный на башне приемник энергии солнечного излучения;

- станция, предназначенная для преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию;

- станция, в которой энергия солнечного излучения используется как источник тепла в термодинамическом цикле преобразования тепловой энергии;

- станция, состоящая из повторяющихся конструктивных элементов, содержащих однотипные концентраторы башенного типа и приемники энергии;

- станция, в которой энергия солнечного излучения, поглощенная теплоносителем в первом контуре, передается через теплообменник теплоносителю второго контура.

5. Термодинамическая солнечная электростанция:

- + солнечная электростанция, в которой энергия солнечного излучения используется как источник тепла в термодинамическом цикле преобразования тепловой энергии в механическую, а затем в электрическую;

- станция, предназначенная для преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию;

- устройство для поглощения энергии солнечного излучения и преобразования ее в тепловую энергию;

- станция, состоящая из повторяющихся конструктивных элементов, содержащих однотипные концентраторы и приемники энергии;

- станция, в которой энергия солнечного излучения, поглощенная теплоносителем в первом контуре, передается через теплообменник теплоносителю второго контура.

6. Модульная солнечная электростанция:

+ солнечная электростанция, состоящая из повторяющихся конструктивных элементов-модулей, содержащих однотипные концентраторы и приемники энергии солнечного излучения;

- станция, предназначенная для преобразования энергии солнечного излучения в электрическую энергию;

- станция, предназначенная для поглощения энергии солнечного излучения и преобразования ее в тепловую энергию;

- станция, в которой энергия солнечного излучения используется как источник тепла в термодинамическом цикле преобразования тепловой энергии;

7. Ветровой потенциал:

+ полная энергия ветрового потока какой-либо местности на определенной высоте над поверхностью земли;

- потенциал воздуха относительно земной поверхности, характеризующийся скоростью и направлением ветра;

- энергия движения воздушных потоков, вызванная перепадом температур;

- энергия движения воздушных масс, характеризующаяся скоростью и направлением ветра;

- ресурс воздушных масс относительно земной поверхности, характеризующее скоростью ветра.

8. Систематизированный свод сведений, характеризующий ветровые условия местности и дающий возможность количественной оценки энергии ветра:

+ ветровой кадастр;

- ветровой потенциал;

- валовой потенциал;

- технический потенциал;

- экономический потенциал.

9. Основные кадастровые характеристики ветра:

+ среднегодовая скорость ветра, максимальная скорость ветра и ветроэнергетический потенциал района;

- валовой, технический и экономический потенциал;

- показатели экономической и энергетической эффективности;

- коэффициент использования ветра и скорость ветра;

- показатели ветроэнергетического потенциала, рельеф местности и климатические условия.

10. Потенциальные ветроэнергетические ресурсы:

- + суммарная энергия движения воздушных масс, перемещающихся за год над данной территорией;
- средняя годовая и максимальная скорость ветра;
- оцениваются коэффициентом использования ветра или КПД ветроэнергетической установки;
- определяются рельефом местности, климатическими условиями и скоростью ветра;
- энергия ометаемая на площади, определяемой диаметром ветроколеса.

11. Технические ветроэнергетические ресурсы:

- + часть потенциальных (валовых) ресурсов, которая может быть использована с помощью имеющихся в настоящее время технических средств;
- суммарная энергия движения воздушных масс, перемещающихся за год над данной территорией;
- определяются средней годовой и максимальной скоростью ветра;
- определяются рельефом местности, климатическими условиями и скоростью ветра;
- энергия ометаемая на площади, определяемой диаметром ветроколеса.

Вопросы к зачету

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

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.

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

7. Основные типы энергопроцессов, связанных с переработкой биомассы: термохимические, биологические, агрохимические. Производимое из биомассы биотопливо. Технология преобразования: сжигание, пиролиз, сбраживание, анаэробное разложение и т.п.

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

1. Удельная потенциальная величина урожайности биомассы различных культур. Основы фотосинтеза. Современное состояние и перспективы использования энергии биомассы в мире.

2. Биоэнергетические установки (БиоЭУ). Классификация БиоЭУ по типу энергетических процессов, связанных с переработкой биомассы. Основные элементы технологического процесса, их энергетические характеристики и методы их получения и расчета.

3. Технологические процессы переработки биомассы, основанные на термохимических методах. КПД установок. Пиролиз и сухая перегонка сырья для пиролиза и его ресурсы. КПД пиролиза. Твердый остаток (древесный уголь).

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

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

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

1. 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).

2. Особенности использования ветровой энергии. Источники потенциала ветровой энергии.

3. Преобразования энергии ветра. Основные типы и характеристики ветроагрегатов.

4. Основные характеристики ветра и методы их определения. Зависимость параметров ветра от высоты и времени. Характерные функции распределения ветра.

5. Роза ветров. Высота флюгера. Географические факторы и местные расчетные параметры ветра. Основные категории потенциала ветровой энергии и методы их расчета.

6. Кадастр ветровой энергии. Основные технические схемы использования энергии ветра и их классификация.

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

1. Теория идеального и реального ветрового двигателя. Основные положения и допущения. Осевая или подъемная сила. Рабочий момент и мощность. Потери энергии ветродвигателя.

2. Методы получения энергетических характеристик ветроколеса. Способы установки ветроколеса на ветер. Силы, действующие на ветроколесо при его работе в косом потоке. Гироскопический момент ветроколеса.

3. Способы регулирования частоты вращения ветроколеса и его мощности. Конструктивные особенности и энергетические характеристики основных элементов ветроэнергетической установки.

4. Режимы работы ветроколеса. Быстроходность и ее связь с коэффициентом мощности. Подведенная и полезная мощность ветроэнергоустановки с вертикальной и горизонтальной осями. Основные виды потерь энергии.

5. Ветроустановки, предназначенные для производства электроэнергии, тепла, механической энергии, и их особенности.

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.

1. Ветроустановки с горизонтальной осью вращения. Основные элементы конструкции.

2. Одно- и многолопастные системы ВЭУ со стабилизаторами, без него или с дополнительным боковым колесом, с серводвигателем или с самоориентацией. Особенности режимов работы разных видов ВЭУ.

3. Конструкции редуктора и генератора, их энергетические характеристики. Баланс энергии в ВЭУ. Основные энергетические характеристики. Расчетные скорости. Концентраторы воздушного потока, их эффективность, особенности их конструкции.

4. Ветроустановки с вертикальной осью вращения. Основные элементы конструкции. Одно- и многоярусные системы. Преимущества и недостатки. Основные типы ВЭУ. Энергетические характеристики ВЭУ разного типа с вертикальной осью вращения.

ПК-2 - Готовность проводить теоретический анализ, экспериментальные исследования, физическое и математическое моделирование энергоустановок, электростанций и энергетических комплексов на базе возобновляемых видов энергии с целью оптимизации их параметров и режимов использования.

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. 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.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

1. 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.

2. 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.

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

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

УК-5 - способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности

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

2. 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.

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

4. Основные типы гидрогенераторов МГЭС (на постоянном и переменном токе, синхронные и асинхронные). Энергетические характеристики гидрогенераторов. Методы выбора и обоснования основных параметров гидроагрегатов МГЭС.

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

1. 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.

2. 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.

3. 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.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков 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. Цыганков, 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-tehnicheskoe_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. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/iprbooks-reader?publicationId=70284>.

2. Комарова, Н. А. Холодильные установки. Основы проектирования : учебное пособие / Н. А. Комарова. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2012. — 368 с.— Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru/iprbooks-reader?publicationId=14402>.

3. Лифенцева, Л. В. Теплотехника : учебное пособие / Л. В. Лифенцева. — Кемерово : Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2010. — 188 с.— Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru/iprbooks-reader?publicationId=14394>.

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. Моделирование энергоустановок на возобновляемых источниках энергии: методические указания к проведению семинарских занятий / сост. Р. А. Амерханов, О. В. Григораш, А. С. Кириченко. – Краснодар : КубГАУ, 2019, – 75 с. <https://docplayer.ru/59500522-Rabochaya-programma-discipliny-b1-v-dv-2-2-informacionnoe-obespechenie-ekspluatacii-energoustanovok-na-osnove-vozobnovlyaemyh-vidov-energii.html>

2. Научные основы энергоустановок на основе возобновляемых источников энергии: методические указания к проведению семинарских занятий / сост. Р. А. Амерханов, О. В. Григораш, А. С. Кириченко. – Краснодар : КубГАУ, 2019, – 98 с. <https://docplayer.ru/59500522-Rabochaya-programma-discipliny-b1-v-dv-2-2-informacionnoe-obespechenie-ekspluatacii-energoustanovok-na-osnove-vozobnovlyaemyh-vidov-energii.html>

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	<p>Научные основы энергоустановок на основе возобновляемых видов энергии</p>	<p>Помещение №002 ЭЛ, площадь — 33,1 кв.м; лаборатория лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 6 шт.; микроскоп — 1 шт.; дистиллятор — 1 шт.; генератор — 3 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №206 ЭЛ, площадь — 33,6 кв.м; помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования. холодильник — 1 шт.; лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 3 шт.; измеритель — 1 шт.; пресс — 1 шт.; генератор — 1 шт.; осциллограф — 1 шт.); технические средства обучения (ноутбук — 4 шт.; принтер — 2 шт.; ибп — 2 шт.; компьютер персональный — 2 шт.). доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO.</p> <p>Помещение №204 ЭЛ, площадь — 68,8 кв.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 — 87,3 кв.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>	<p>350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13</p>

	<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>	
--	--	--