

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

**ФАКУЛЬТЕТ ЭНЕРГЕТИКИ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета

энергетики

доцент А.А. Шевченко

«17» июля 2021 г.



**Рабочая программа дисциплины**

Проектирование систем электроснабжения на возобновляемых источниках

**Направление подготовки**

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

**Направленность**

Электроснабжение

**Уровень высшего образования**

Бакалавриат

**Форма обучения**

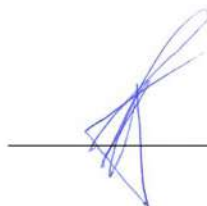
Очная

**Краснодар  
2021**

Рабочая программа дисциплины «Проектирование систем электроснабжения на возобновляемых источниках» разработана на основе ФГОС ВО 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 28.02.2018 г. № 144.

Автор:

канд техн. наук, доцент




А.Н. Соболев

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры электротехники, теплотехники и возобновляемых источников энергии от 07 июня 2021 г., протокол № 36

Заведующий кафедрой

Д-р техн. наук, профессор



О.В. Григораш

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета энергетики, протокол от 15 июня 2021 г. № 10

Председатель

методической комиссии

д-р техн. наук, профессор



И.Г. Стрижков

Руководитель

основной профессиональной образовательной программы

канд. техн. наук, доцент



А.Г. Кудряков

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

**Целью** освоения дисциплины «Проектирование систем электроснабжения на возобновляемых источниках» является формирование комплекса знаний о формировании у бакалавров представления об установках и системах с возобновляемыми источниками энергии, удельных и количественных энергетических характеристик, экономических характеристик, преимуществах и недостатках их использования, а также роли возобновляемых источников энергии в жизни человека и в функционировании государства.

### **Задачи:**

- расчет показателей функционирования технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД;
- ведение режимов работы технологического оборудования и систем технологического оборудования объектов ПД.

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

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

В результате изучения дисциплины Б1.В.1.20 «Проектирование систем электроснабжения на возобновляемых источниках» обучающийся готовится к освоению трудовых функций и выполнению трудовых действий:

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

ПКС-1 - Способен участвовать в проектировании электрооборудования объектов электросетевого хозяйства.

## **3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

«Проектирование систем электроснабжения на возобновляемых источниках» является дисциплиной, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника», направленность «Электроснабжение».

## **4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единиц)**

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
<b>Контактная работа</b>	49	-
в том числе:		
— аудиторная по видам учебных занятий	48	-
— лекции	16	-
— практические	32	-
- лабораторные	-	-
— внеаудиторная	1	-
— зачет	1	-
— экзамен	-	-
— защита курсовых работ (проектов)	-	-
<b>Самостоятельная работа</b>	59	-
в том числе:		
— курсовая работа (проект)	-	-
— прочие виды самостоятельной работы	59	-
<b>Итого по дисциплине</b>	108	
в том числе в форме практической подготовки		

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины студенты (обучающиеся) сдают экзамен (зачет, зачет с оценкой), выполняют курсовую работу (проект).

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 8 семестре по учебному плану очной 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	в том числе в форме практической подготовки	Практические занятия	в том числе в форме практической подготовки	Лабораторные занятия	в том числе в форме практической подготовки*	Самостоятельная работа
1	<b>Принципы проектирования и разработка энергетических установок с возобновляемыми источниками энергии</b> 1. Общее понятие 2. Принципы проектирования	ОП К-1	4	2		2		-		6
2	<b>Проектирование и разработка солнечных теплоэнергетических установок и систем</b> 1. Общее понятие 2. Принципы проектирования	ОП К-1	4	2		2		-		6
3	<b>Проектирование и разработка солнечных электроэнергетических установок</b> 1. Общее понятие 2. Принципы проектирования	ОП К-1	4	2		4		-		6
4	<b>Проектирование и разработка ветроэнергетических установок (станций)</b> 1. Общее понятие 2. Принципы проектирования	ОП К-1	4	2		4		-		6
5	<b>Проектирование и разработка теплонасосных установок</b> 1. Общее понятие	ОП К-1	4	2		4		-		6

	2. Принципы проектирования									
6	<b>Проектирование и разработка геотермальных установок</b> 1. Общее понятие 2. Принципы проектирования	ОП К-1	4	2		4		-		6
7	<b>Проектирование и разработка биогазовых установок</b> 1. Общее понятие 2. Принципы проектирования	ОП К-1	4	2		4		-		6
8	<b>Проектирование и разработка малых гидроэлектростанций</b> 1. Общее понятие 2. Принципы проектирования	ОП К-1	4	2		4		-		6
Итого			Итого Лекционных часов	В т.ч. в форме практической подготовки	Итого Практических занятий	В т.ч. в форме практической подготовки	Итого лабораторные занятия	В т.ч. лабораторные в форме практической подготовки	Итого самостоятельной работы	
			16		32				59	

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

1. Амерханов Р.А. Проектирование систем энергообеспечения: учебник для студентов вузов по направлению «Агроинженерия» / Р.А. Амерханов, А.В. Богдан, С. В. Вербицкая, К.А. Гарькавый. – М: Энергоатомиздат, 2010. – 548 с.: ил. доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/9\\_Uchebnik\\_Proektirovanie\\_sistem\\_energoobespechenija.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/9_Uchebnik_Proektirovanie_sistem_energoobespechenija.pdf)

2. Амерханов Р.А. Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики : учебник / Р.А. Амерханов, О.В. Григораш, Е.А.

Денисенко, А. Е. Усков. – Краснодар. - КубГАУ, 2019. – 296 с. - Режим доступа: [https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Uchebnik\\_503700\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/Uchebnik_503700_v1_.PDF)

3. Сидорович, В. Мировая энергетическая революция. Как возобновляемые источники энергии изменят наш мир / Сидорович В. - Москва :Альпина Пабли., 2016. - 208 с. Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/914424>

## 7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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

Номер семестра (этап формирования компетенции соответствует номеру семестра)	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОП
<b>ПКС-1 - Способен участвовать в проектировании электрооборудования объектов электросетевого хозяйства</b>	
7, 8	Электрические сети
6,7	Электроснабжение
7	Электрическое освещение
7	Системы контроля и учета электрической энергии
8	Проектирование систем электроснабжения
8	<b>Проектирование систем электроснабжения на возобновляемых источниках</b>
8	Преддипломная практика
8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

\* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

### 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	удовлетворительно	хорошо	отлично	
ПКС-1 - Способен участвовать в проектировании электрооборудования объектов электросетевого хозяйства					

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<p>ПКС-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентоспособные варианты технических решений;</p> <p>ПКС-1.2. Обосновывает выбор целесообразного проектного решения;</p> <p>ПКС-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации и на основе типовых технических решений;</p> <p>ПКС-1.4. Демонстрирует понимание задач проектирования объектов электросетевого хозяйства.</p>	<p><b>Не владеет знаниями в областях:</b></p> <p>- требований законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов и нормативных технических документов к устройству системы электроснабжения объектов электросетевых хозяйств;</p> <p>- правил проектирования системы электроснабжения объектов электросетевых хозяйств;</p> <p>- существующих системы электроснабжения объектов электросетевых хозяйств, разработанные отечественными и зарубежными производителями;</p> <p>- методик сбора, обработки, справочной, реферативной информации для сравнительного анализа и обоснованного выбора оборудования системы электроснабжения</p>	<p><b>Не владеет знаниями в областях:</b></p> <p>- требований законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов и нормативных технических документов к устройству системы электроснабжения объектов электросетевого хозяйства;</p> <p>- правил проектирования системы электросетевого хозяйства;</p> <p>- существующих системы электроснабжения объектов электросетевого хозяйства, разработанные отечественными и зарубежными производителями;</p> <p>- методик сбора, обработки, справочной, реферативной информации для сравнительного анализа и обоснованного выбора оборудования системы электроснабжения</p>	<p><b>Знает:</b></p> <p>- требования законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов и нормативных технических документов к устройству системы электроснабжения объектов электросетевого хозяйства;</p> <p>- правила проектирования системы электроснабжения объектов электросетевого хозяйства;</p> <p>- существующие системы электроснабжения объектов электросетевого хозяйства, разработанные отечественными и зарубежными производителями;</p>	<p><b>Знает на высоком уровне:</b></p> <p>- требования законодательства Российской Федерации, нормативных правовых актов и нормативных технических документов к устройству системы электроснабжения объектов электросетевого хозяйства;</p> <p>- правила проектирования системы электроснабжения объектов электросетевого хозяйства;</p> <p>- существующие системы электроснабжения объектов электросетевого хозяйства,</p>	Реферат, тест



Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
	<p>обработки справочной, реферативной информации для сравнительного анализа и обоснованного выбора оборудования системы электроснабжения объекта капитального строительства;</p> <p>- типовые проектные решения системы электроснабжения объектов электросетевых хозяйств;</p> <p>- правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;</p> <p>- методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации;</p> <p>- правила автоматизированной системы управления организацией;</p>	<p>ия объекта капитального строительства;</p> <p>- типовые проектные решения системы электроснабжения объектов электросетевого хозяйства;</p> <p>- правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;</p> <p>- методики и процедуры системы менеджмента качества, стандартов организации;</p> <p>- правила автоматизированной системы управления организацией;</p> <p>- программы для написания и модификации документов, проведения расчетов;</p> <p>- систем автоматизированного проектирования</p>	<p>- методики сбора, обработки справочной, реферативной информации для сравнительного анализа и обоснованного выбора оборудования системы электроснабжения объекта капитального строительства;</p> <p>- типовых проектных решения системы электроснабжения объектов электросетевого хозяйства;</p> <p>- правил технической эксплуатации и электроустановок потребителей;</p> <p>- методик и процедур системы менеджмента качества, стандартов организации;</p>	<p>разработанные отечественными и зарубежными производителями;</p> <p>- методики сбора, обработки справочной, реферативной информации для сравнительного анализа и обоснованного выбора оборудования системы электроснабжения объекта капитального строительства;</p> <p>- типовых проектных решения системы электроснабжения объектов электросетевого хозяйства;</p> <p>- правил технической эксплуатации</p>	

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- программы для написания и модификации документов, проведения расчетов;</li> <li>- систем автоматизированного проектирования</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- правил автоматизированной системы управления организацией;</li> <li>- программы для написания и модификации документов, проведения расчетов;</li> <li>- системы автоматизированного проектирования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>электроснабжения потребителей;</li> <li>- методик и процедур системы менеджмента качества, стандартов организации;</li> <li>- правил автоматизированной системы управления организацией;</li> <li>- программы для написания и модификации документов, проведения расчетов;</li> <li>- системы автоматизированного проектирования</li> </ul>	

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

#### **Тесты**

База тестов в полном объеме представлена в электронном виде системе Indigo

#### **Пример теста**

№1

1. Характерной особенностью энергосистем на возобновляемых источниках энергии является

- 1 ☐ высокая интенсивность до 100 кВт/м<sup>2</sup> и выше
- 2 ☐ небольшая стоимость оборудования на 1 кВт установленной мощности
- 3 ☐ незначительное влияние на окружающую среду в небольших установках
- 4 ☐ ограниченная область применения (в основном промышленность)

№2

1. Характерной особенностью энергосистем на возобновляемых источниках энергии является

- 1 ☐ рассеянная энергия с плотностью сотни Вт/м<sup>2</sup>
- 2 ☐ зависимость от поставок топлива
- 3 ☐ небольшая стоимость оборудования на 1 кВт установленной мощности
- 4 ☐ ограниченная область применения (в основном промышленность)

№3

К электростанциям, использующим возобновляемые источники энергии, относятся

- 1 ☐ ГЭС, приливные, атомные
- 2 ☐ приливные, волновые, солнечные
- 3 ☐ ветровые, тепловые, ГЭС
- 4 ☐ гидротермальные, химические, ветровые

№4

Плоские коллекторы используют энергию солнечного излучения

- 1 ☐ только рассеянную
- 2 ☐ только прямую
- 3 ☐ прямую и рассеянную
- 4 ☐ отражённую

№5

Концентраторы используют энергию солнечного излучения

- 1 ☐ только рассеянную
- 2 ☐ . только прямую
- 3 ☐ .прямую и рассеянную
- 4 ☐ Ни одну из перечисленных

№6

Фотобатареи используют энергию солнечного излучения

- 1 ☐ только рассеянную
- 2 ☐ только прямую
- 3 ☐ прямую и рассеянную
- 4 ☐ Ни одну из перечисленных

№7

Фотобатареи преимущественно используют спектр солнечного излучения

- 1 ☐ ультрафиолетовый
- 2 ☐ инфракрасный
- 3 ☐ видимый
- 4 ☐ Все перечисленные

№8

Система, использующая солнечную энергию для частичного или полного покрытия

отопительной нагрузки потребителя без применения солнечных коллекторов и специального оборудования, когда приемника-ми и аккумуляторами солнечной энергии являются конструктивные элементы здания или сооружения называется:

- 1 ☐ пассивная система солнечного отопления
- 2 ☐ активная система солнечного отопления
- 3 ☐ комбинированная система солнечного отопления
- 4 ☐ Ни один из ответов не верен

№9

Система, использующая солнечную энергию для нагрева теплоносителя в солнечных коллекторах с целью частичного или полного покрытия отопительной нагрузки данного потребителя называется:

- 1 ☐ пассивная система солнечного отопления
- 2 ☐ активная система солнечного отопления
- 3 ☐ комбинированная система солнечного отопления
- 4 ☐ Ни один из ответов не верен

№10

Не требуется устройство слежения за солнцем в солнечной установке, называемой

- 1 ☐ сферический концентратор
- 2 ☐ параболический концентратор
- 3 ☐ линза Френеля
- 4 ☐ плоский коллектор

№11

Начальный вращающий момент, развиваемый ветроколесом, при прочих равных условиях больше у ветроколеса

- 1 ☐ однолопастного
- 2 ☐ двухлопастного
- 3 ☐ трёхлопастного
- 4 ☐ многолопастного

№12

Отношение энергии, воспринимаемой ветроколесом, к полной энергии, которой обладает воздушный поток называется:

- 1 ☐ КПД ветроустановки
- 2 ☐ КПД ветроколеса
- 3 ☐ коэффициент использования энергии ветра
- 4 ☐ коэффициент воздушного потока

№13

В ветроустановках с вертикальной осью используется следующая система ориентации ветроколеса на ветер

- 1 ☐ хвостовой флюгер
- 2 ☐ виндроза
- 3 ☐ сервопривод с датчиком направления ветра
- 4 ☐ нет необходимости ориентации

№14

Для получения механической энергии чаще находят применение ветроколеса

- 1 ☐ однолопастные
- 2 ☐ двухлопастные
- 3 ☐ трёхлопастные
- 4 ☐ многолопастные

№15

Мощность ветроколеса в большей степени зависит от:

- 1 ☐ диаметра ветроколеса
- 2 ☐ скорости ветра
- 3 ☐ коэффициента использования энергии ветра

4 ☐ плотности воздуха

№16

При одинаковом диаметре и скорости ветра частота вращения больше для ветроколеса с горизонтальной осью

- 1 ☐ однолопастного
- 2 ☐ . двухлопастного
- 3 ☐ . трёхлопастного
- 4 ☐ многолопастного

№17

В системе автоматического регулирования частоты вращения ветроколеса в качестве исходного сигнала используется:

- 1 ☐ скорость ветрового потока
- 2 ☐ вращающий момент вала генератора
- 3 ☐ удельная мощность ветрового потока
- 4 ☐ какой-либо другой входной параметр

№18

Мощность ветроэнергетической установки определяется:

- 1 ☐ диаметром рабочего колеса, скоростью ветра, плотностью воздуха
- 2 ☐ . диаметром рабочего колеса, давлением ветра
- 3 ☐ плотностью потока воздуха, скоростью ветра
- 4 ☐ скоростью ветра, давлением ветра, плотностью воздуха

№19

В состав ветроэлектрической установки входят:

- 1 ☐ ветродвигатель, генератор электрической энергии
- 2 ☐ ветродвигатель, редуктор, генератор электрической энергии
- 3 ☐ ветродвигатель, машинное отделение, опора
- 4 ☐ пропеллер, генератор, опора

№20

Мощность проектируемой ГЭС рассчитывается по параметрам:

- 1 ☐ напор, давление
- 2 ☐ . напор, расход
- 3 ☐ . расход, скорость потока воды
- 4 ☐ давление, скорость потока воды

### Структура реферата:

- 1) титульный лист;
- 2) план работы с указанием страниц каждого вопроса, подвопроса (пункта);
- 3) введение;
- 4) текстовое изложение материала, разбитое на вопросы и подвопросы (пунк-ты, подпункты) с необходимыми ссылками на источники, использованные автором;
- 5) заключение;
- 6) список использованной литературы;
- 7) приложения, которые состоят из таблиц, диаграмм, графиков, рисунков, схем (необязательная часть реферата). Приложения располагаются последовательно, согласно заголовкам, отражающим их содержание.

### Темы рефератов

- 1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.
- 2. Запасы и динамика потребления энергоресурсов, политика России в

- области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.
3. Основные объекты нетрадиционной энергетики России.
  4. Интенсивность солнечного излучения.
  5. Фотоэлектрические свойства  $p-n$  перехода.
  6. Вольт-амперная характеристика солнечного элемента.
  7. Конструкции и материалы солнечных элементов.
  8. Классификация и основные элементы гелиосистем.
  9. Концентрирующие гелиоприемники.
  10. Плоские солнечные коллекторы.
  11. Солнечные абсорберы.
  12. Энергетический баланс теплового аккумулятора.
  13. Классификация аккумуляторов тепла.
  14. Системы аккумулирования тепловой энергии.
  15. Тепловое аккумулирование для солнечного обогрева и охлаждения помещений.
  16. Происхождение ветра, ветровые зоны России.
  17. Классификация ветродвигателей по принципу работы.
  18. Работа поверхности при действии на нее силы ветра.
  19. Работа ветрового колеса крыльчатого ветродвигателя.
  20. Понятие идеального ветряка.
  21. Классическая теория идеального ветряка.
  22. Потери ветряных двигателей.
  23. Тепловой режим земной коры.
  24. Подземные термальные воды (гидротермы).
  25. Запасы и распространение термальных вод.
  26. Основы построения схем и выбора оборудования геотермальных систем теплоснабжения.
  27. Открытые системы геотермального теплоснабжения.
  28. Закрытые системы геотермального теплоснабжения.
  29. Бессливная система геотермального теплоснабжения.
  30. Система геотермального теплоснабжения с тепловыми насосами.
  31. Комплексная система геотермального теплоснабжения.
  32. Баланс возобновляемой энергии океана.
- 15
33. Основы преобразования энергии волн.
  34. Преобразователи энергии волн, отслеживающие профиль волны.
  35. Преобразователи энергии волн, использующие энергию колеблющегося водяного столба.
  36. Общие сведения об использовании энергии приливов.
  37. Мощность приливных течений и приливного подъема воды.
  38. Использование энергии океанских течений.
  39. Общая характеристика устройств для использования энергии океанских течений.
  40. Ресурсы тепловой энергии океана.
  41. Схема ОТЭС, работающей по замкнутому циклу.
  42. Схема ОТЭС, работающей по открытому циклу.
  43. Использование перепада температур океан-атмосфера.
  44. Прямое преобразование тепловой энергии в электрическую.
  45. Проблема взаимодействия энергетики и экологии.
  46. Экологические последствия развития солнечной энергетики.
  47. Влияние ветроэнергетики на природную среду.
  48. Возможные экологические проявления ГеоТЭС.
  49. Экологические последствия использования энергии океана.

50. Экологическая характеристика использования биоэнергетических установок.

### **Вопросы к зачету**

1. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.
2. Запасы и динамика потребления энергоресурсов, политика России в области нетрадиционных и возобновляемых источников энергии.
3. Основные объекты нетрадиционной энергетики России.
4. Интенсивность солнечного излучения.
5. Фотоэлектрические свойства p–n перехода.
6. Вольт-амперная характеристика солнечного элемента.
7. Конструкции и материалы солнечных элементов.
8. Классификация и основные элементы гелиосистем.
9. Концентрирующие гелиоприемники.
10. Плоские солнечные коллекторы.
11. Солнечные абсорберы.
12. Энергетический баланс теплового аккумулятора.
13. Классификация аккумуляторов тепла.
14. Системы аккумулирования тепловой энергии.
15. Тепловое аккумулирование для солнечного обогрева и охлаждения помещений.
16. Происхождение ветра, ветровые зоны России.
17. Классификация ветродвигателей по принципу работы.
18. Работа поверхности при действии на нее силы ветра.
19. Работа ветрового колеса крыльчатого ветродвигателя.
20. Понятие идеального ветряка.
21. Классическая теория идеального ветряка.
22. Потери ветряных двигателей.
23. Тепловой режим земной коры.
24. Подземные термальные воды (гидротермы).
25. Запасы и распространение термальных вод.
26. Основы построения схем и выбора оборудования геотермальных систем теплоснабжения.
27. Открытые системы геотермального теплоснабжения.
28. Закрытые системы геотермального теплоснабжения.
29. Бессливная система геотермального теплоснабжения.
30. Система геотермального теплоснабжения с тепловыми насосами.
31. Комплексная система геотермального теплоснабжения.
32. Баланс возобновляемой энергии океана.
- 15
33. Основы преобразования энергии волн.
34. Преобразователи энергии волн, отслеживающие профиль волны.
35. Преобразователи энергии волн, использующие энергию колеблющегося водяного столба.
36. Общие сведения об использовании энергии приливов.
37. Мощность приливных течений и приливного подъема воды.
38. Использование энергии океанских течений.
39. Общая характеристика устройств для использования энергии океанских течений.
40. Ресурсы тепловой энергии океана.

41. Схема ОТЭС, работающей по замкнутому циклу.
42. Схема ОТЭС, работающей по открытому циклу.
43. Использование перепада температур океан-атмосфера.
44. Прямое преобразование тепловой энергии в электрическую.
45. Проблема взаимодействия энергетики и экологии.
46. Экологические последствия развития солнечной энергетики.
47. Влияние ветроэнергетики на природную среду.
48. Возможные экологические проявления ГеоТЭС.
49. Экологические последствия использования энергии океана.
50. Экологическая характеристика использования биоэнергетических установок.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль освоения дисциплины Б1.В.24 «Прикладное программное обеспечение в АПК» проводится в соответствии с Пл КубГАУ 2.5.1 «Текущий контроль успеваемости и про-межуточная аттестация студентов». Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебного материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины. Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного материала).

Реферат. Критериями оценки реферата являются: новизна текста, Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» – выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» – основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Критерии оценки знаний 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.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной



аттестации.

Критерии оценки на экзамене (зачете).

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.

Оценки «зачтено» и «незачтено» выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка «зачтено» должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок на экзамене («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»), а «незачтено» — параметрам оценки «неудовлетворительно».

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

### **Основная учебная литература**

1. Амерханов Р.А. Информационное обеспечение эксплуатации энергетической установки на возобновляемых источниках энергии: методические указания к проведению семинарских занятий / Р.А. Амерханов, О.В. Григораш, А. Н. Соболев. – Краснодар. - КубГАУ, 2019. – 40 с. - Режим доступа:

[https://edu.kubsau.ru/file.php/124/M5\\_Informatsionnoe\\_obespechenie\\_expluatatsii\\_energoustanovok\\_na\\_osnove\\_vozobnovlyaemykh\\_vidov\\_energii.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/M5_Informatsionnoe_obespechenie_expluatatsii_energoustanovok_na_osnove_vozobnovlyaemykh_vidov_energii.pdf)

2. Амерханов Р.А. Моделирование энергоустановок на возобновляемых источниках энергии: методические указания к проведению семинарских занятий / Р.А. Амерханов, О.В. Григораш, А. Е. Усков. – Краснодар. - КубГАУ, 2019. – 73 с. - Режим доступа:

[https://edu.kubsau.ru/file.php/124/M4\\_Modelirovanie\\_energoustanovok\\_na\\_osnove\\_vozobnovlyaemykh\\_vidov\\_energii.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/M4_Modelirovanie_energoustanovok_na_osnove_vozobnovlyaemykh_vidov_energii.pdf)

3. Амерханов Р.А. Научные основы энергоустановок на основе возобновляемых источников энергии: методические указания к проведению семинарских занятий / Р.А. Амерханов, О.В. Григораш, А. А. Шевченко. – Краснодар. - КубГАУ, 2019. – 98 с. - Режим доступа:

[https://edu.kubsau.ru/file.php/124/M2\\_Nauchnye\\_osnovy\\_energoustanovok\\_na\\_osnove\\_vozobnovlyaemykh\\_vidov\\_energii.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/M2_Nauchnye_osnovy_energoustanovok_na_osnove_vozobnovlyaemykh_vidov_energii.pdf)

4. Сидорович, В. Мировая энергетическая революция. Как возобновляемые источники энергии изменят наш мир / Сидорович В. - Москва :Альпина Пабли., 2016. - 208 с. Режим доступа:

<https://znanium.com/catalog/product/914424>

### **Дополнительная учебная литература**

1. Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии: методические указания к проведению семинарских занятий / Р.А. Амерханов, О.В. Григораш, Е. А. Денисенко. – Краснодар. - КубГАУ, 2019. – 128 с. - Режим доступа:

[https://edu.kubsau.ru/file.php/124/M1\\_Energoustanovki\\_na\\_osnove\\_vozobnovlyaemykh\\_vidov\\_energii\\_1.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/M1_Energoustanovki_na_osnove_vozobnovlyaemykh_vidov_energii_1.pdf)

2. Григораш О.В. Основное и вспомогательное оборудование нетрадиционной и возобновляемой энергетики: учебное пособие / Р.А. Амерханов, О.В. Григораш, Е. А. Денисенко. – Краснодар. - КубГАУ, 2018. – 129 с. - Режим доступа:

[https://edu.kubsau.ru/file.php/124/34\\_Osn\\_i\\_vsp\\_obor\\_N\\_i\\_VEH\\_407516\\_v1\\_418202\\_v1.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/34_Osn_i_vsp_obor_N_i_VEH_407516_v1_418202_v1.PDF)

3. Григораш О.В. Теоретические основы нетрадиционной и возобновляемой энергетики: учебное пособие / Р.А. Амерханов, О.В. Григораш, Е. А. Денисенко. – Краснодар. - КубГАУ, 2018. – 188 с. - Режим доступа:

[https://edu.kubsau.ru/file.php/124/33.\\_Teor.\\_osnovy\\_N\\_i\\_VEH\\_407515\\_v1\\_4182\\_01\\_v1\\_.PDF](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/33._Teor._osnovy_N_i_VEH_407515_v1_4182_01_v1_.PDF)

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

№	Наименование ресурса	Тематика	Начало действия и срок действия договора	Наименование организации и номер договора
1	Znaniyum.com	Универсальная	17.07.2019 16.07.2020  17.07.2020 16.01.2021  17.01.21 16.07.21	Договор № 3818 ЭБС от 11.06.19  Договор 4517 ЭБС от 03.07.20  Договор 4943 ЭБС от 23.12.20
2	Издательство «Лань»	Ветеринария Сельск. хоз-во Технология хранения и переработки пищевых продуктов	13.01.2020 12.01.2021  13.01.21 12.01.22	ООО «Изд-во Лань» Контракт №940 от 12.12.19  Контракт № 814 от 23.12.20 (с 2021 года отд. контракты на ветеринарию и технологию перераб.) Контракт № 512 от 23.12.20.
3	IPRbook	Универсальная	12.11.2019- 11.05.2020  12.05.2020 11.11.2020  12.11.2020 11.05.2021	ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №5891/19 от 12.11.19  ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №6707/20 от 06.05.20  ООО «Ай Пи Эр Медиа» Лицензионный договор №7239/20 от 27.10.20

--	--	--	--	--

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Амерханов Р.А. Информационное обеспечение эксплуатации энергетической установки на возобновляемых источниках энергии: методические указания к проведению семинарских занятий / Р.А. Амерханов, О.В. Григораш, А. Н. Соболев. – Краснодар. - КубГАУ, 2019. – 40 с. - Режим доступа:

[https://edu.kubsau.ru/file.php/124/M5\\_Informatsionnoe\\_obespechenie\\_expluatatsii\\_energoustanovok\\_na\\_osnove\\_vozobnovlyaemykh\\_vidov\\_energii.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/M5_Informatsionnoe_obespechenie_expluatatsii_energoustanovok_na_osnove_vozobnovlyaemykh_vidov_energii.pdf)

2. Амерханов Р.А. Энергоустановки на основе возобновляемых видов энергии: методические указания к проведению семинарских занятий / Р.А. Амерханов, О.В. Григораш, А. В. Квитко. – Краснодар. - КубГАУ, 2019. – 61 с. - Режим доступа:

[https://edu.kubsau.ru/file.php/124/M3\\_Sovershenstvovanie\\_i\\_razrabotka\\_energous\\_tanovok\\_na\\_osnove\\_vozobnovlyaemykh\\_vidov\\_energii.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/124/M3_Sovershenstvovanie_i_razrabotka_energous_tanovok_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:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;

- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

#### Перечень лицензионного ПО

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Microsoft Visio	Схемы и диаграммы
4	Autodesk Autocad	САПР
5	Statistica	Статистика
6	Система тестирования INDIGO	Тестирование

#### Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Гарант	Правовая	<a href="https://www.garant.ru/">https://www.garant.ru/</a>
2	Консультант	Правовая	<a href="https://www.consultant.ru/">https://www.consultant.ru/</a>

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе, помещений 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 образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1.	Помещение №3 ЭЛ, посадочных мест — 100; площадь — 129,5м <sup>2</sup> ; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета электрификации

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе, помещений 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 образовательных программ в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
	консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации .специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран); программное обеспечение: Windows, Office;	
2.	Помещение №202 ЭЛ, посадочных мест — 22; площадь — 35,3м <sup>2</sup> ; лаборатория. лабораторное оборудование (стенд лабораторный — 1 шт.); специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель);	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета электрификации
3.	Помещение №205 ЭЛ, посадочных мест — 28; площадь — 87,3м <sup>2</sup> ; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. 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;	г. Краснодар, ул. Калинина д. 13, здание учебного корпуса факультета электрификации