

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
СРЕДНЕЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
АГРАРНЫЙ КОЛЛЕДЖ



УТВЕРЖДАЮ:  
Проректор по УВР  Т.Х. Кабалоев  
«28» / 02 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОП.12 Возобновляемые источники электроэнергии**

**Специальность**  
**35.02.08. «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»**

Квалификация выпускника базовой подготовки  
техник-электрик

Форма обучения – очная  
Срок получения СПО по ППССЗ – 3 года 10 месяцев

Владикавказ 2019

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования

35.02.08. «Электрификация и автоматизация сельского хозяйства»


Организация - разработчик: ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет» СПО Аграрный колледж

Разработчик:

Цопанов Н.Е, преподаватель

Рабочая программа одобрена на заседании цикловой комиссии электротехнических дисциплин

Протокол № 5 от «20» 02 2019 г.

Председатель цикловой комиссии  Себетова Р.И.

Заместитель директора по УМР  Тотрова Э.К.

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2.	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	7
3.	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16
4.	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	18

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 35.02.08. Электрификация и автоматизация сельского хозяйства.

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Дисциплина входит в общеобразовательный цикл и относится к профильным общеобразовательным дисциплинам.

Дисциплина «Возобновляемые источники энергии» базируется на знаниях, полученных студентом при изучении предшествующих дисциплин:

- высшая математика;
- физика ( разделы «Теоретическая механика», «Электричество»);
- Электрические машины (разделы «Конструкция трансформаторов», «Конструкция машин постоянного и переменного тока»); Электротехнические материалы (разд. «Свойства металлов», «Свойства диэлектриков»);
- Электрическая часть станций и подстанций (разделы «Электрические аппараты электрических станций и подстанций»);
- Безопасность жизнедеятельности (раз.«Безопасность при работе и обслуживании электроустановок»);
- Электроснабжение промышленных предприятий (разд. «Распределение электроэнергии на напряжении до 1000В», «Распределение электроэнергии на напряжении выше 1000 В».

В результате изучения дисциплины «Возобновляемые источники энергии» студент должен **знать:**

- оборудование для преобразования энергии установок «Нетрадиционной энергетики» в тепловую и электроэнергию;

– организацию работ по сбору, обработке и подготовке к использованию технической информации для расчётов по выбору энергоустановок «Возобновляемые источники энергии».

В результате изучения дисциплины «Возобновляемые источники энергии» студент должен **уметь**:

– производить выбор современного оборудования, серийно выпускаемого отечественной и зарубежной промышленностью;

– делать правильный выбор установок «Возобновляемые источники энергии» для каждого конкретного случая.

В результате изучения дисциплины «Возобновляемые источники энергии» студент должен **владеть**:

– навыками расчёта и выбора установок «Возобновляемые источники энергии» с соблюдением минимума приведенных денежных затрат и отрицательного воздействия на окружающую среду.

#### **1.4. Перечень формируемых компетенций:**

Общие компетенции:

ОК.1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК.2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК.3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК.4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК.5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК.6 Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться

с коллегами, руководством, потребителями.

ОК.7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.

ОК.8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК.9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ОК.10 Исполнять воинскую обязанность, в том числе с применением полученных профессиональных знаний (для юношей).

#### Профессиональные компетенции

ПК.1.3.Поддерживать режимы работы и заданные параметры электрифицированных и автоматических систем управления технологическими процессами.

ПК.2.3.Обеспечивать электробезопасность.

ПК.3.2.Диагностировать неисправности и осуществлять текущий и капитальный ремонт электрооборудования и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники

ПК.3.4.Участвовать в проведении испытаний электрооборудования сельхозпроизводства.

ПК.4.1.Участвовать в планировании основных показателей в области обеспечения работоспособности электрического хозяйства сельскохозяйственных потребителей и автоматизированных систем сельскохозяйственной техники.

ПК.4.2.Планировать выполнение работ исполнителями.

ПК.4.3.Организовывать работу трудового коллектива.

ПК.4.4.Контролировать ход и оценивать результаты выполнения работ исполнителями.

ПК.4.5.Вести утвержденную учетно-отчетную документацию.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b><i>Объем часов</i></b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>120</i>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>80</i>
в том числе:	
лекции	<i>60</i>
практические занятия	<i>20</i>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<i>40</i>
<b>Вариативная часть</b>	<i>120/80</i>
<b>Промежуточная аттестация по образовательной программе в форме дифференцированного зачета в 7 семестре</b>	

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Раздел 1.</b>	<b>Традиционные и нетрадиционные источники энергии.</b>		
<b>Тема 1.1.</b> <b>Введение. Традиционные и нетрадиционные источники энергии.</b>	Содержание учебного материала 1. Общие сведения природных источниках энергии. 2. Научные принципы использования НЭ. 3. Технические проблемы использования НЭ.	6	1
<b>Тема 1.2.</b> <b>НиВИЭ в России и за рубежом.</b>	Содержание учебного материала 1. Общая оценка состояния использования. 2. Система государственной поддержки НЭ за рубежом. 3.Использование НЭ в России и за рубежом.	6	1
	Практическое занятие: Изучение статей ФЗ-«Об энерго-сбережении»	2	2
<b>Раздел 2.</b>	<b>Солнечная энергия</b>		
<b>Тема 2.1</b> <b>Использование Солнца как источника тепловой энергии.</b>	Содержание учебного материала 1. Солнечная энергия и методы её преобразования. 2. Преобразование солнечной энергии в тепловую. 3. Активные и пассивные солнечные тепловые системы. 4. Использование солнечного тепла в промышленности, сельском хозяйстве и для бытовых нужд.	8	1



	Практическое занятие: Построение вольтамперной характеристики солнечного элемента. Исследование энергетических характеристик солнечного элемента	4	2
	Самостоятельная работа: Солнечная энергия и методы её преобразования. Исследование энергетических характеристик солнечного элемента.	6	3
<b>Тема 2.2. Преобразование солнечной энергии в электрическую.</b>	Содержание учебного материала 1. Физические основы преобразования энергии солнечного излучения в электрическую. 2. Фотопреобразование. Типы солнечных батарей, их параметры, КПД 3. Комбинированные установки для производства тепловой и электрической энергии	6	1
	Практическое занятие: Физические основы преобразования энергии солнечного излучения в электрическую. Расчёт и выбор ФЭС	2	2
	Самостоятельная работа: Метод выработки электрической энергии путем использования солнечных элементов (ФЭП) для преобразования солнечной энергии в электрическую энергию.	6	3
<b>Раздел 3.</b>	<b>Ветровая и геотермальная энергия, биотопливо.</b>		
<b>Тема 3.1. Использование энергии</b>	Содержание учебного материала 1. Ветровая энергия и методы её преобразования. 2. Общие характеристики ВЭУ.	4	1

<b>ветра.</b>	3. Классификация ВЭУ. 4. Расчёт и выбор ВЭС.		
	Практическое занятие: Возможности и перспективы развития ветроэнергетики	4	2
	Самостоятельная работа: Исследование характеристик ветроустановки. Исследование и расчет горизонтальной ветроэнергетической установки.	6	3
<b>Тема 3.2. Использование биомассы.</b>	Содержание учебного материала 1.Источники биомассы. 2. Классификация основных процессов получения биотоплива. 3. Установки для производства теплоты, пиролиза, гидрогенизации, биогаза.	4	1
	Самостоятельная работа: Изучение принципа работы биогазовых установок.	6	3
<b>Тема 3.3. Геотермальная энергия.</b>	Содержание учебного материала: 1.Строение земли и изменение температуры в земной коре. 2.Запас энергии в земной коре и методы её использования. 3.Использование геотермальной энергии для обогрева и получения электроэнергии. 4. Современные ГеоТЭС и их оборудование.	4	1
	Практическое занятие: Изучение принципа работы геотермальных установок.	4	2
	Самостоятельная работа: Геотермальные ресурсы РФ. Исследование и расчет тепловой схемы геотермальной элек-	6	3

	тростанции бинарного типа		
<b>Раздел 4.</b>	<b>Гидроэнергия, энергия океана.</b>		
<b>Тема 4.1.</b> <b>Использование энергии малых рек.</b>	Содержание учебного материала 1. Основные принципы использования энергии «падающей» волны. 2. Типы и классификация малых ГЭС. 3. Схема малой ГЭС и её основные элементы. 4. Экономические и экологические аспекты использования энергии малых рек.	<i>6</i>	<i>1</i>
	Практическое занятие: Расчёт и выбор ГЭС	<i>2</i>	<i>2</i>
	Самостоятельная работа: Исследование и расчет потенциальной энергии волн	<i>4</i>	<i>3</i>
<b>Тема 4.2.</b> <b>Использование тепловой энергии океана</b>	Содержание учебного материала 1. Энергетический потенциал мирового океана и способы его освоения. 2. Термодинамические основы использования тепловой энергии океана. 3. Идеальный и реальный теплообменник, его расчёт. 4. Технические и экологические проблемы использования тепловой энергии океана.	<i>6</i>	<i>1</i>
	Самостоятельная работа: Исследование и расчет потенциальной энергии волн	<i>6</i>	<i>3</i>
<b>Тема 4.3.</b> <b>Использование энергии</b>	Содержание учебного материала 1. Энергия и мощность волны. 2. Особенности реальных волн.	<i>4</i>	<i>1</i>

<b>волн, приливов.</b>	3. Устройства для преобразования энергии волн. 4. Причины возникновения приливов. 5. Лунные и солнечные приливы.		
	Практическое занятие: Электростанции, использующие приливной подъём воды и приливные течения.	2	2
<b>Всего:</b>		<b>120</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

В распоряжении кафедры имеются аудитории для проведения лекций и лабораторно-практических занятий:

1. Лаборатория «Возобновляемые источники энергии»

Оборудование учебной лаборатории:

А) Технические средства обучения:

Лабораторные стенды

1) Методические указания по проведению лабораторных занятий и техники безопасности в лаборатории (Плакаты по технике безопасности. Специальный инструмент. Защитные средства)

2) Исследование асинхронного генератора МКГЭС с самовозбуждением при его работе на изолированную сеть

3) Исследование генератора ветроэлектрической установки

4) Исследование фотоэлектрической комплектной электростанции «Одиссей»

5) Изучение солнечного элемента и исследование его фотоэлектрических характеристик.

6) Исследование фотоэлектрических характеристик кремниевого солнечного элемента (ФЭП) на основе концентратора солнечной энергии.

7) Занятие – экскурсия на малых Кора-Урсдонской и Беканской ГЭС (Поездка на день)

#### **Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

В процессе обучения используются:

- 1) Серийный образец МК-ГЭС на  $P_n = 1,5$  кВт
- 2) Серийный образец МК-ГЭС на  $P_n = 5,5$  кВт и станций управления.
- 3) Фотоэлектростанция «Одиссей» с  $P_n = 30$  Вт.
- 4) Фотоэлектростанция на фоконах.
- 5) Стенд для изучения ВЭС (на базе УВЭ-500).
- 6) Стенд демонстрационный на примере Дзау ГЭС.
- 7) Плакаты по темам лекций и практических занятий.
- 8) Кинофильм «Производство энергии».
- 9) Кинофильм «Никола Тесла».
- 10) Кинофильм «Да будет свет».
- 11) Комплектная ФЭС.
- 12) Стенд Солнечная энергетика.
- 13) Стенд микроГЭС.

Б) Учебно-наглядные пособия: плакаты, раздаточный и компьютерный материал

В) Специализированная мебель: парты, доска.

Учебно – методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Фокин С.В. Системы отопления, вентиляции и кондиционирования зданий: устройство, монтаж и эксплуатация : учебное пособие / Фокин С.В., Шпортько О.Н. — Москва : КноРус, 2016. — 365 с. — ISBN 978-5-406-04784-2. — URL: <https://book.ru/book/917229>—  
Текст : электронный

2. Попов, Ю.П. Охрана труда : учебное пособие / Попов Ю.П. и др. — Москва : КноРус, 2016. — 222 с. — (для ссузов). — ISBN 978-5-406-05179-5. — URL: <https://book.ru/book/919221> — Текст : электронный

б) дополнительная литература

1. Финиченко, А. Ю. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / А. Ю. Финиченко, А. П. Стариков. — Омск : ОмГУПС, 2017. — 83 с. — ISBN 978-5-949-41163-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129461> .
2. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / составитель И. Ю. Чуенкова. — Ставрополь : СКФУ, 2015. — 148 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/155133> .
3. Земсков, В. И. Возобновляемые источники энергии в АПК : учебное пособие / В. И. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1647-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47409> .
4. Экологическая оценка возобновляемых источников энергии : учебное пособие / Г. В. Пачурин, Е. Н. Соснина, О. В. Маслеева, Е. В. Крюков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 236 с. — ISBN 978-5-8114-2218-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93003>



5. Лукина, Г. В. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : учебное пособие / Г. В. Лукина. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2009 — Часть — 2009. — 142 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133345>.
6. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии : методические указания / составители М. С. Волхонов, А. В. Рожнов. — пос. Караваяво : КГСХА, 2019. — 20 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133610>
7. **Методическое пособие по** выполнению графо-расчетной работы по дисциплине: "Возобновляемые источники энергии" [Текст] : специальность 35.01.08 - "Электрификация и автоматизация сельского хозяйства", квалификация - техник-электрик / Н. Е. Цопанов [и др.]. - Владикавказ : ФГБОУ ВО "Горский госагроуниверситет", 2018. - 40 с.





## Электронные ресурсы библиотеки, обеспечивающие реализацию образовательных программ

1.	ЭБС издательства «Лань»; <a href="http://www.e.lanbook.ru">www.e.lanbook.ru</a> Договор № 100 от 03.11.2016	С «03» ноября 2016г. по «05» ноября 2017г.
2.	Электронные информационные ресурсы ГНУ ЦНСХБ <a href="http://cnshb.ru">http://cnshb.ru</a> ; Договор №95 от 19.10.2016	С «19» октября 2016г. по «19» октября 2017г.
3.	Виртуальный читальный зал РГБ <a href="http://www.rsl.ru">www.rsl.ru</a> ; Договор № 2-100/17/095/04/0542 от 06.02.2017	С «6» февраля 2017г. по «23» сентября 2017г
4.	Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника» <a href="http://www.agrobases.ru">www.agrobases.ru</a> Договор № 959 от 01.11.2016	С «01» ноября 2016г. по «31» декабря 2017г
5.	Национальная электронная библиотека (НЭБ) <a href="http://нэб.рф/viewers">http://нэб.рф/viewers</a> Договор № 101/НЭБ/1712 от 03.10.2016	С «03» октября 2017г. по «03» октября 2017г
6.	Система автоматизации библиотек ИРБИС64; Договор № А-4490 от 25/02/216; Договор № А-4489 от 25/02/216 (доступ к ресурсам ИРБИС64 через интернет (Web-ИРБИС))	Бессрочно
7.	ЭБС издательства «ИНФРА-М» <a href="http://znaniium.com">http://znaniium.com</a> ; Договор № 2060 от 20.02.2017	С «01» марта 2017г. по «30» июня 2017г. С «01» сентября 2017г. по «30» апреля 2018г
8.	ЭБС издательства Кнорус <a href="http://www.book.ru">www.book.ru</a> ; Договор № 6-100/17 от 01.03.2017	С «01» марта 2017г. по «15» июня 2018г.
9.	Многофункциональная система «Информо» <a href="http://wuz.informio.ru">http://wuz.informio.ru</a> Договор № КЮ 172 от 01.03.2017г.	С «01» марта 2016г. по «12» марта 2018г

#### **4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины «ВИЭ» осуществляется преподавателем в процессе проведения лекций, практических занятий и лабораторных работ, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий - рефератов, графо-расчётных работ.

Оценка качества освоения учебной программы включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию по итогам освоения дисциплины.

Текущий контроль проводится в форме устного и фронтального опроса

<p align="center"><b>Результаты обучения</b> <b>(освоенные умения, усвоенные знания)</b></p>	<p align="center"><b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b></p>
<p>В результате изучения дисциплины студент должен:</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- оборудование для преобразования энергии установок « Возобновляемые источники энергии» в тепловую и электроэнергию;</li> <li>- организацию работ по сбору, обработке и подготовке к использованию технической информации для расчётов по выбору энергоустановок « Возобновляемые источники энергии».</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- производить выбор современного оборудования, серийно выпускаемого отечественной и зарубежной промышленностью.</li> <li>- делать правильный выбор установок « Возобновляемые источники энергии» для каждого конкретного случая.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками расчёта и выбора установок « Возобновляемые источники энергии» с соблюдением минимума приведенных денежных затрат и отрицательного воздействия на окружающую среду.</li> </ul>	<p>устный и фронтальный опрос, графо-расчётная работа</p> <p>устный и фронтальный опрос</p> <p>расчет ВИЭ контрольная работа</p>