

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГОУ ВО «ГОРСКИЙ ГАУ»**

**ФАКУЛЬТЕТ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**



**«УТВЕРЖДАЮ»  
Ректор ФГБОУ ВО  
«Горский ГАУ»  
О. К. Гогаев**

**4.11.2023 г.**

**ПРОГРАММА  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ**

Программа – «Энергообеспечение предприятий»	
Форма обучения	– очно-вечерная.
Базовое образование	– высшее
Срок обучения	– 6 месяцев
Количество аудиторных часов	- 510

**ВЛАДИКАВКАЗ – 2023**

<b>№п/п</b>	<b>Содержание</b>	<b>стр</b>
1	Общая информация	3
2	Цель программы	3
3	Требования к результатам освоения программы	3
4	Требования к уровню подготовки поступающего	7
5	Ведущие преподаватели	7
6	Содержание программы	7
7	Материально-технические условия реализации программы	11
8	Учебно-методическое обеспечение программы	11
9	Необходимые документы	12
10	Оценка качества освоения программы	12

## 1. Общая информация

Профессиональная переподготовка по программе «Энергообеспечение предприятий» представляет собой дополнительное профессиональное образование в виде обучения лиц, уже имеющих высшее образование по другой специальности. Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу, включает эффективное использование и безопасную эксплуатацию энергоустановок их сервисное обслуживание.

Программа соответствует государственному образовательному стандарту ВО по направлению 13.13.01. «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность подготовки – «Энергообеспечение предприятий».

## 2. Цель программы

Приобретение обучающимися теоретических знаний по принципам работы тепло- и электроэнергетического оборудования, целесообразности и методам эффективного использования вторичных энергоресурсов, возобновляемых нетрадиционных источников энергии, а также практических навыков по эксплуатации и сервисному обслуживанию энергоустановок.

## 3. Требования к результатам освоения программы

Требования к результатам освоения программы.

Выпускник ФДО должен обладать следующими компетенциями:

### *Универсальными:*

- УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
- УК-2 – способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

### *Общепрофессиональными:*

- Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);
- Способен демонстрировать применение основных способов получения, преобразования, транспорта и использования теплоты в теплотехнических установках и системах (ОПК – 3);

### *Профессиональными:*

- Способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией (ПК-1);
- Способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств

автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием (ПК-2);

- Способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата (ПК-4);

- Способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия и мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на производстве (ПК-7);

- Готовностью участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования (ПК-8).



Таблица 1. Компетенции и индикаторы достижения компетенций

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Код и содержание индикатора достижения компетенции (или ее части)
	УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1ук-1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи ИД-2ук-1 Применяет системный подход для решения поставленных задач
	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1ук-2 Определяет круг задач, решение которых позволяет достичь поставленную цель ИД-2ук-2 Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
1.	ОПК-1	ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественных научных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1опк-1 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направлением профессиональной деятельности
2	ОПК-2	Способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	ИД-2опк-2 Использует действующие нормативные правовые документы, нормы и регламенты в инженерно-технической деятельности в агропромышленном комплексе ИД-3опк-2 Оформляет специальные документы для осуществления профессиональной деятельности с учетом нормативных правовых актов

3	ОПК-3.	Способен создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов	ИД-2опк-3 Выявляет и устраняет нарушения правил безопасного выполнения производственных процессов заболеваний
5.	ПК-1	Способностью участвовать в сборе и анализе исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией	ИД-1пк-1 Проводит сбор и анализ исходных данных для проектирования энергообъектов и их элементов в соответствии с нормативной документацией
6.	ПК-2	Способностью проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием	ИД-1пк-3 Проводит расчеты по типовым методикам, проектирует технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием
7	ПК-4	Способностью к проведению экспериментов по заданной методике, обработке и анализу полученных результатов с привлечением соответствующего математического аппарата	ИД-1пк-4 Способен проводить эксперименты по заданной методике
7.	ПК-7	Способностью обеспечивать соблюдение экологической безопасности на производстве и планировать экозащитные мероприятия по энергосбережению на производстве	ИД-1пк-7 Обеспечивает соблюдение экологической безопасности на производстве и планирует экозащитные мероприятия ИД-2пк-7 Обеспечивает мероприятия по энерго-и ресурсосбережению на производстве
8	ПК-8	Готовностью участвовать в работах по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования, в организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования	ИД-1пк-8 Выполняет работы по оценке технического состояния и остаточного ресурса оборудования ИД-2пк-8 Выполняет работы по организации профилактических осмотров и текущего ремонта оборудования



#### 4. Требования к уровню подготовки поступающего

Для освоения дополнительной профессиональной программы, поступающий должен иметь высшее непрофильное образование. Наличие образования должно подтверждаться документом государственного или установленного образца. При этом желательно иметь стаж работы (не менее 1 года), связанной с агропромышленным производством, в должности инженера или слесаря, начальника участка ремонтной мастерской или бригадира машинно-тракторного парка и т.п.

#### 5. Ведущие преподаватели

*Кабалоев Таймураз Хамбиевич* - заведующий кафедрой электрооборудования, электротехнологии и энергообеспечение предприятий, доктор технических наук, профессор;

*Засеев Сергей Георгиевич* – кандидат технических наук, доцент.

*Есенов Ирбек Хаджимуратович* – кандидат технических наук, доцент;

*Икоева Эмма Юрьевна* – кандидат технических наук, доцент;

*Алагов Аслан Симонович* - доцент кафедры применения электроэнергии, кандидат технических наук;

*Гогкоев Тамерлан Маратович* - доцент кафедры применения электроэнергии, кандидат технических наук;  
и другие.

#### 6. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

##### 6.1. Трудоемкость и форма обучения

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе - 510 часов аудиторных занятий. Учебный период включает 6 месяцев, в течение которых начитываются курсы лекций, проводятся лабораторно-практические занятия и принимаются текущие зачёты и экзамены. Все занятия проходят 2-3 раза в неделю в вечернее время (начало в 16:30), что позволяет проходить обучение без отрыва от работы.

##### 6.2. Дисциплинарное содержание программы

**Техническая термодинамика:** предмет и метод термодинамики. Термодинамические системы, параметры состояния системы. Термодинамические процессы, законы термодинамики, работа, теплота, теплоемкость. Реальные газы и пары. Циклы тепловых машин: поршневых,

турбинных, паротурбинных. Циклы холодильных установок и тепловых насосов.

**Тепломассообменное оборудование предприятий:** Основные виды и классификация тепломассообменных процессов, оборудования, их характеристики и области применения. Рекуперативные и регенеративные теплообменные аппараты, методы их расчета. Деаэраторы. Испарительные, опреснительные, выпарные и кристаллизационные установки, методы их расчета. Перегонные и ректификационные установки. Сушильные установки и их расчет. Теплообменники-утилизаторы.

#### **Электротехнологическое оборудование предприятий:**

Общие вопросы электротехнологии. Общая классификация электрофизических и электрохимических методов обработки материалов. Основы теории электронагревательных устройств. Прямой электронагрев сопротивлением. Косвенный электронагрев сопротивлением. Динамика нагрева. Основные положения расчета электронагревательных установок. Расчеты электронагревательных устройств. Требования к материалам и конструкции нагревательных элементов.

**Источники и системы теплоснабжения предприятий:** Потребители теплоты. Определение тепловых нагрузок. Тепловые сети, классификация, основные схемы. Гидравлический расчет водяных тепловых сетей. Подпиточные и сетевые насосы. Источники теплоснабжения: паровые и водогрейные котельные. Основные схемы подготовки теплоносителя в паровых и водогрейных котельных. Энергетические показатели работы водогрейных и паровых котельных.

**Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии:** Современное состояние энергоресурсов и проблемы их использования.

Преобразование солнечной энергии в тепловую и электрическую. Использование энергии ветра: ветроколеса и их эффективность. Использование энергии гидросферы. Энергия геотермальных источников, принципы и проблемы использования. Энергия биомассы. Малая и микрогидроэнергетика

**Электрические сети:** Классификация электрических сетей по напряжению, конструктивному исполнению. Параметры элементов электрических сетей, методы их расчета. Параметры воздушных и кабельных линий. Особенности эксплуатации воздушных и кабельных линий.

**Электрические машины и аппараты:** Общие вопросы теории электромеханического преобразования энергии; трансформаторы, асинхронные и синхронные машины; машины постоянного тока; специальные электрические машины; конструктивные исполнения, параметры и режимы работы электрических машин, основные характеристики электрических двигателей, генера-



эксплуатационные требования к ним, тенденции развития электрических машин.

**Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях:** Энергетика России и актуальность рационального использования энергии. Методы и критерии оценки эффективности использования энергии: термодинамические, технические, экономические. Нормирование потребления энергоресурсов. Методы энергосбережения при производстве, транспортировке и потреблении тепловой энергии. Энергосбережение при электроснабжении и электропотреблении. Основы энергоаудита.

**Электроснабжение промышленных предприятий:** Основные сведения о системах электроснабжения предприятий, уровни напряжения, электрические параметры систем. Графики нагрузок: индивидуальные, групповые. Методы определения расчетных нагрузок. Качество электрической энергии и способы его улучшения. Регулирование, контроль и управление в системах электроснабжения предприятий.

**Электропривод:** Назначение и структура электропривода. Основные соотношения механики. Виды статической нагрузки и механические характеристики производственных механизмов и электродвигателей. Приведение моментов и сил сопротивления, моментов инерции и инерционных масс к валу двигателя. Уравнение движения электропривода. Режимы работы электродвигателя.

**Тепломассообмен:** Способы переноса теплоты и массы. Основные понятия, определения и уравнения. Перенос теплоты в твердых телах и макроскопически неподвижных средах. Конвективный теплообмен, уравнения конвективного теплообмена. Характер течения и теплообмен при движении теплоносителя в трубах. Теплообмен при фазовых превращениях. Теплообмен излучением.

**Эксплуатация энергетического оборудования:** эксплуатация и ремонт электрических машин и силовых трансформаторов, воздушных и кабельных линий, энергетическая служба предприятий.

Всего учебным планом предусмотрено изучение 12 дисциплин: по двум сдаются зачёты, по остальным - экзамены. Из общего объема 510 аудиторных часов, предусмотренных учебным планом, 30% отведено для лекционных и 70% для практических и семинарских занятий

По окончании обучения выпускники направляются на стажировку и защищают выпускную работу (при желании слушатель сдаёт комплексный междисциплинарный экзамен).

## Учебный план

Дисциплина	Количество учебных часов	Экзамен Зачет
Техническая термодинамика	54	Экзамен
Тепломассообменное оборудование предприятий	54	Экзамен
Электротехнологическое оборудование предприятий.	54	Экзамен
Источники и системы теплоснабжения предприятий	54	Экзамен
Эксплуатация энергетического оборудования	48	Экзамен
Электрические сети	54	Экзамен
Электрические машины и аппараты	42	Экзамен
Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях	42	Экзамен
Электроснабжение промышленных предприятий	42	Экзамен
Электропривод	38	Экзамен
Тепломассообмен	38	Зачет
Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии	20	Зачет

Итого:

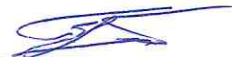

510

## 7. Материально-технические условия реализации программы

Занятия проходят в здании энергетического факультета, в оборудованных аудиториях и лабораториях кафедр.

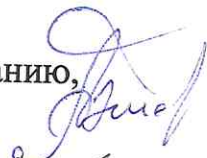
Лаборатория нетрадиционной энергетики	Лабораторные и практические занятия	Образцы микроГЭС, ветроэлектростанций, солнечная электростанция, солнечный коллектор, плакаты.
Лаборатория теплотехники	Лабораторные и практические занятия	Лабораторные стенды, измерительные приборы, плакаты.
Лаборатория электрических машин	Лабораторные и практические занятия	Лабораторные стенды, измерительные приборы, плакаты.
Лаборатория электроснабжения	Лабораторные и практические занятия	Виртуальная лабораторная установка, лабораторные стенды, измерительные приборы, плакаты.
Практические занятия посвященные решению конкретных задач могут проводится как в указанных лабораториях, так и групповых аудиториях.		



Составители: Засеев С.Г. , кандидат технических наук, доцент   
Икоева Э. Ю., кандидат технических наук, доцент 

**Согласовано:**

Проректор по дополнительному образованию,  
профессор



А. Г. Ваниев

Декан инженерного факультета,  
доцент



М. А. Кубалов

Специалист по УР



Н.В. Туаева