

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор ФГБОУ ВО «Дагестанский  
государственный университет»  
М.Х. Рабаданов



Генеральный директор  
ОАО «Завод Дагдизель»  
Р.З. Ильясов



**ПРОЕКТ ПО ЦЕЛЕВОМУ ОБУЧЕНИЮ**

**Подготовка высококвалифицированных специалистов в области  
электроэнергетики и электротехники**

Образовательный модуль

**Промышленные энергосберегающие технологии**

Махачкала 2016

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО МОДУЛЯ

**2.1. Наименование модуля.** Промышленные энергосберегающие технологии.

**2.2. Наименование уровня образования, укрупненной группы направлений подготовки и специальность подготовки, направления подготовки (специальности) в рамках которого будет реализовываться образовательный модуль. Срок реализации образовательного модуля.**

Образовательный модуль «Промышленные энергосберегающие технологии» (дополнительной подготовки) будет реализован на физическом факультете ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный университет» по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (профиль подготовки: Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии).

Срок реализации образовательного модуля 2 года.

### 2.3. План образовательного модуля

№п/п	Наименование дисциплины (практики и пр.)	Всего акад. часов	В том числе			Формы-контроля
			Аудиторная учебная нагрузка			
			Теоретические занятия, часов	Практические (лабораторные) занятия, часов	В том числе на кафедрах и иных структурных подразделениях образовательной организации высшего образования, организованных совместно с организациями ОПК, часов	
1	Энергетическая характеристика предприятий и технических систем	48	14	34	18	Экзамен в форме тестирования
2	Основы эффективного использования энергии	50	20	30	16	Экзамен в форме тестирования
3	Энергосберегающие технологии	50	12	38	20	Защита индивидуального задания. Экзамен в форме тестирования
4	Научно-производственная практика	102		102	102	
	ИТОГО:	250	46	204	156	

### 2.4. Аннотация образовательного модуля

**Миссия и задачи модуля.**

Энергоресурсосбережение является одной из самых серьезных задач XXI века. Перед

обществом поставлена очень амбициозная задача - добиться удвоения валового внутреннего продукта (ВВП) за 10 лет, но решить эту задачу, не изменив радикально отношение к энерго-ресурсосбережению, не снизив энергоемкость производства, не удастся.

Одним из действенных способов уменьшить влияние человека на природу является увеличение эффективности использования энергии - энергосберегающие технологии. Основная роль в увеличении эффективности использования энергии принадлежит современным энергосберегающим технологиям. В России до 75% всей потребляемой электроэнергии на производствах используется для приведения в действие всевозможных электроприводов. Как правило, на большинстве отечественных предприятий установлены электродвигатели с большим запасом по мощности в расчете на максимальную производительность оборудования, несмотря на то, что часы пиковой нагрузки составляют всего 15-20% общего времени его работы. В результате электродвигателям с постоянной скоростью вращения требуется значительно (до 60%) больше энергии, чем это необходимо.

В последнее двадцатилетие энергетика обеспечивала рост благосостояния в мире примерно в равных долях за счет увеличения производства энергоресурсов и улучшения их использования и в развитых странах меры по энергосбережению давала 60-65% экономического роста. В результате энергоемкость национального дохода уменьшилась за этот период в мире на 18% и в развитых странах – на 21-27%. Не случайно коренное повышение энергетической эффективности экономики (системных мер по энергосбережению) является центральной задачей Энергетической стратегии России. Энергетическая стратегия предусматривает интенсивную реализацию организационных и технологических мер экономии топлива и энергии, т.е. проведения целенаправленной энергосберегающей политики. Для этого Россия располагает большим потенциалом организационного и технологического энергосбережения. Реализация освоенных в отечественной и мировой практике организационных и технологических мер по экономии энергоресурсов способна к 2020 году уменьшить их расход в стране на 40-48% или на 360-430 млн. т. у. т. в год.

В последние годы в связи с острой необходимостью форсированного технологического прорыва в корпорациях ОПК особое внимание уделяется инновационно-ориентированному развитию высококвалифицированного кадрового потенциала, прежде всего в системе высшего профессионального образования.

В рамках программы целевой подготовки высококвалифицированных кадров для ОАО «Завод Дагдизель» в области проектирования и разработки энергосберегающих и энергоэффективных технологий Дагестанский государственный университет видит свою миссию в подготовке специалистов по направлению ««Электроэнергетика и электротехника» по дополнительному образовательному модулю «Промышленные энергосберегающие технологии».

В связи с необходимостью решения важнейших задач Энергетической стратегии России подготовка специалистов по данному модулю для ОАО «Завод Дагдизель» является востребованной.

Целями освоения дисциплины «Промышленные энергосберегающие технологии» являются получение теоретических и прикладных профессиональных знаний и умений в области развития форм и методов энергоэффективного управления предприятием в условиях рыночной экономики с учетом передового отечественного и зарубежного опыта, а также приобретение навыков самостоятельного инициативного и творческого использования теоретических знаний по вопросам энергосбережения в практической деятельности.

Задачами модуля является повышение качества подготовки кадров за счет реализации практико-ориентированной образовательной программы. В рамках программы студенты получают фундаментальные знания по дисциплинам общенаучного и профессионального циклов, а так же углубленного высшего профессионального образования, позволяющие выпускнику обладать универсальными и предметно-специализированными компетенциями. Для чего необходимо: научить студентов теоретическим и практическим знаниям для проведения энергоаудита предприятий и составления энергетического паспорта предприя-

тия;финансирования (кредитования) проведения новых энергосберегающих мероприятий в предприятии;модернизации и реконструкции эксплуатируемых объектов энергетики.

**Перечень компетенций, знаний и умений и практического опыта, на получение которых направлен модуль.**

Образовательный модуль «Промышленные энергосберегающие технологии» является дополнительным модулем к основной образовательной программе подготовки высококвалифицированных кадров, способных обеспечить решение задач специального назначения по направлению подготовки 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника.

Модульбазируется на дисциплинах образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника: «Иностранный язык», «Высшая математика», «Экономика», «Инженерная графика», «Техническая механика», «Теоретические основы электротехники», «Электрические машины», «Основное и вспомогательное оборудование электростанций», «Энергетические здания и сооружения установок нетрадиционных возобновляемых источников энергии», «Физические основы использования возобновляемых источников энергии», «Теоретические основы нетрадиционных возобновляемых источников энергии», «Электрические станции и подстанции» «Электроэнергетические системы и сети», «Электроснабжение».

Процесс освоения дополнительного модуля «Промышленные энергосберегающие технологии»направлен на формирование следующих дополнительных**профессиональных компетенций (ДПК):**

- **ПК-1** - способностью и готовностью использовать углубленные знания в области естественно-научных и гуманитарных дисциплин в профессиональной деятельности;
- **ПК-3** - способностью демонстрировать навыки работы в коллективе, готовностью генерировать (креативность) и использовать новые идеи;
- **ПК-15** - готовностью выбирать серийное и проектировать новое электротехническое и электроэнергетическое оборудование;
- **ПК-18** - готовностью эксплуатировать, проводить испытания и ремонт технологического оборудования электроэнергетической и электротехнической промышленности;
- **ПК-22** - способностью разработки планов, программ и методик проведения испытаний электротехнических и электроэнергетических устройств и систем;
- **ПК-28** - способностью разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии.

**Ключевые компетенции:**

- **ДПК-1** - умению проведенияэнергоаудита и составления энергетических паспортов предприятий;
- **ДПК-2** -умению разработки и внедрения технологий, повышающих энергетическую эффективность использования вторичных и местных возобновляемых источников энергии;
- **ДПК-3** - умению разработки и внедрения современных энергосберегающих технологий в промышленных предприятиях.

Знания, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении курсовых проектов и ВКР по проведению и внедрению энергосберегающих технологий в промышленных предприятиях.

**Описание используемых образовательных технологий**

При разработке дополнительной образовательной программы (модуля) «Промышленные энергосберегающие технологии» предусмотрены следующие интерактивные образова-

тельные технологии обучения, которые позволят обеспечить достижение планируемых результатов обучения:

- кейс-метод при изучении новых знаний;
- лекции с исследовательскими тренингами;
- ковер проблем и решений;
- учебная конференция;
- защита проектов;
- модульно-рейтинговая технология;
- технология «Three-learning»;
- инновационные промышленные технологии;
- тьюторское сопровождение работы студента.

### **Основные типы занятий, которые будут использованы по модулю:**

**Лекционные занятия** проводятся в форме лекций с использованием презентаций и видео роликов. Презентации лекций содержат большое количество фотоматериалов.

Используются новые интерактивные образовательные технологии в высшей школе: «Кейс-метода при изучении новых знаний»; «Лекции с исследовательскими тренингами»; «Тьюторское сопровождение работы студента»; «Инновационные промышленные технологии».

**Практические занятия** кроме традиционной формы проведения могут включать обсуждение примеров из реальной жизни, защиту выбранных вариантов и т.д. Занятие проводится также по новым технологиям взаимодействия в групповом сотрудничестве «Ковер проблем и решений»; «Технология «Three-learning»; «МРС технологии»

**Специальный физический практикум** проводится в центре «Энергоэффективности и энергосбережения» Дагестанского государственного университета, где имеются все необходимые инструменты энергоаудита и лабораторные установки, показывающие энергоэффективность внедрения передовых научных разработок в сфере энергетики, а также в цехах и лабораториях предприятия ОАО «Завод «Дагдизель».

Для проведения специального физического практикума, для прохождения научно-производственной практики с целью получения обучающимися профессиональных компетенций (ПК-15, ПК-18, ПК-22, ДПК-2, ДПК-3) и поиска энергоемких теплоаккумулирующих материалов, аккумуляторов, оптимизации режимов работы технологических схем в ОАО «Завод ДагДизель» и внедрения энергосберегающих технологий необходимо закупить в рамках Проекта следующее учебно-научное оборудование:

- стенд регулировки топливных насосов НС-108;
- испытательный стенд для испытания дизельных двигателей ОСТ-0;
- дифференциально-сканирующий калориметр DSC-404 F3.

**Самостоятельная работа** включает выполнение домашних заданий, подготовку к тестам и контрольным работам, посещение выставок и конференций, оформление реферата и подготовку его презентации к защите («Защита проектов»), подготовку к зачету и экзамену. Для формирования умения самостоятельно приобретать знания из различных источников, анализировать факты и делать обобщения, высказывать собственные суждения, критически относиться к мнению других, проводится образовательная технология «Учебная конференция».

### **Дополнительная информация, описывающая модуль**

Обучение студентов будет проходить в учебно-научных аудиториях и лабораториях кафедры «Возобновляемые источники энергии» физического факультета Дагестанского государственного университета (ДГУ), а также в созданном на базе университета центре «Энергоэффективности и энергосбережения» (Приказ ректора №400 от 3.08.2012г.).

На основании договора с МИСИС («Высшая бизнес школа») в 2014 году на базе ДГУ прошли повышение квалификации по Энергосбережению и энергоэффективности 1240 специалистов бюджетных учреждений и организаций СКФО. Центр оснащен всем необходимым инструментарием по проведению энергоаудита, имеются лабораторные установки, показывающие эффективность внедрения новых разработок, а также технологические системы и установки использования возобновляемых источников энергии. Учебные аудитории, снабжены мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и показа учебных фильмов.

**2.5. Данные о студентах, которые будут проходить обучение по образовательному модулю (модулям), представленному в Проекте по целевому обучению.**

№п/п	Фамилия и инициалы студента	Наименование и шифр направления подготовки (специальности)	Организация, с которой заключено соглашение о целевом обучении	ИНН организации, с которой заключено соглашение о целевом обучении	№ договора и дата о целевом обучении	Год окончания обучения
1.	Шевердиев Рашид Пирвелиевич	13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника	ОАО «Завод Дагдизель»	0545001919	№ 14/2016 от 02.09.2016 г.	2018
2.	Гаджиев Гаджи Рамазанович	13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника	ОАО «Завод Дагдизель»	0545001919	№ 12/2016 от 02.09.2016 г.	2018
3.	Магомедов Магомед Абдуллаевич	13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника	ОАО «Завод Дагдизель»	0545001919	№ 15/2016 от 02.09.2016 г.	2018
4.	Казиханов Осман Арсаналиевич	13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника	ОАО «Завод Дагдизель»	0545001919	№ 13/2016 от 02.09.2016 г.	2018
5.	Мустиев Рустам Магомедович	13.03.02 - Электроэнергетика и электротехника	ОАО «Завод Дагдизель»	0545001919	№ 11/2016 от 02.09.2016 г.	2018

2.6. Количество действующих договоров о целевом обучении, заключенных между студентами образовательной организации высшего образования и организацией ОПК - 10 шт.

2.7. Количество студентов, прошедших подготовку в образовательной организации высшего образования по основной образовательной программе, на основе которой будет реализовываться образовательный модуль (модули), включённый в Проект по целевому обучению - 445 чел.

2.8. Количество лет, в течение которых в образовательной организации высшего образования осуществлялась подготовка по основной образовательной программе, на основе которой будет реализовываться образовательный модуль (модули) – 21 год.

2.9. Объем НИОКР, выполненных и выполняемых образовательной организацией высшего образования по заказу организации ОПК за 3 года, предшествующие проведению конкурса

№	Наименование НИОКР	Стоимость	Сроки выполнения	Основные результаты
1.	Разработка лабораторной методики синтеза эпитаксиальных слоев твердых растворов SiC-AlN на пластинах карбида кремния монокристаллического	5 000 000	2013 год	<p>Разработана технология получения эпитаксиальных слоев (ЭС) <math>(\text{SiC})_{1-x}(\text{AlN})_x</math> на основе учета расчетных результатов распределения теплового поля и массопереноса в квазибинарной системе SiC-AlN. Экспериментальное определение зависимостей электрических, оптических, механических свойств, структуры и морфологии от параметров, характеризующие технологический процесс сопряжено с рядом трудностей, обусловленных особенностями метода и конструкциями ростовых ячеек. В связи с этим, использование численного моделирования становится одним из важнейших способов обеспечивающим получение детальной информации о физико-химических явлениях (структурных преобразованиях и химических реакциях), происходящих в квазибинарной системе SiC-AlN процессе формирования ЭС <math>(\text{SiC})_{1-x}(\text{AlN})_x</math>. Химические процессы в эпитаксиальной реакторе оказывают существенное влияние на свойства ЭС. Установление корреляций между изменением состава газовой фазы/адсорбционного слоя и морфологии поверхности при изменении условий роста, позволяет сформулировать критерии контроля качества материала, базирующиеся на предсказаниях математических моделей. Получаемые структуры <math>(\text{SiC})_{1-x}(\text{AlN})_x</math> /SiC имеют перспективы применения как гетеропереходы для создания приборов силовой и СВЧ электроники, так и в качестве темплетов для роста низкоде-</p>

				фектных слоев AlN, GaN и их твердых растворов.
2.	Получение, исследование структуры и физических свойств наноматериалов: нанопорошков, наноструктурированных керамик, тонких слоев на основе оксидов с перовскитной структурой – ВТСП, мультиферроиков, манганитов, а также тонких прозрачных электродов и покрытий из нанотубулярного диоксида титана (Индустриальный партнер - завод Дагдизель, договор от 22 апреля 2014 г.)	600 600	2014	Предоставление научно-исследовательским организациям новых эффективных технологий мирового уровня по получению наноструктурированных функциональных материалов с заданными свойствами: нанопорошков, наноструктурированной керамики, тонких пленок на основе оксидов с перовскитной структурой и покрытий из нанотубулярного диоксида титана. Получение значимых научных результатов, позволяющих переходить к созданию новых видов научно-технической продукции: тонких прозрачных электродов и покрытий из нанотубулярного диоксида титана на титановых и титансодержащих имплантах.
3.	Разработка технологии и технологического оборудования для комплексной утилизации подземных минерализованных вод Республики Дагестан (Индустриальный партнер - завод «Дагдизель», договор от 20.10.2014 г.)	2 900 000	2014-2015	Разработана экономически эффективная экологически безопасная комплексная технология и технологическое оборудование для извлечения ценных химических веществ из подземных минерализованных вод с целью повышения экономической эффективности освоения ресурсов нефтяных и геотермальных месторождения Республики Дагестан
4.	Анализ современных технических решений в области создания приемно-передающих модулей на основе радиотонных компонентов в линиях передачи СВЧ сигнала	3 000 000	2015-2017	Анализ современных технических решений в области создания приемно-передающих модулей на основе радиотонных компонентов в линиях передачи СВЧ сигнала, выбор и обоснование характеристик и параметров ключевых элементов для разработки приемно-передающих модулей на основе радиотонных компонентов