

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Физический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Энергосберегающие технологии

Кафедра *«Возобновляемые источники энергии»*

Образовательная программа
по направлению: 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (Дополнительный образовательный модуль «Промышленные энергосберегающие технологии»)

Профиль подготовки
«Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии»

Уровень высшего образования
бакалавриат


Форма обучения
очная

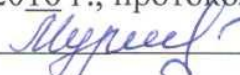
Статус дисциплины: *вариативная*

Махачкала 2016

Рабочая программа дисциплины составлена в 2016 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (Дополнительный образовательный модуль «Промышленные энергосберегающие технологии» (уровень бакалавриат)
от «03» 09 2015 г. № 955.

Разработчик(и): Бабаев Б. Д. – к.х.н., доцент кафедры ВИЭ

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры Возобновляемые источники энергии от «20» 01 2016 г.,
протокол № 5
/ Зав. кафедрой  Алхасов А.Б.

на заседании Методической комиссии физического факультета от «29»
01 2016 г., протокол № 5.
Председатель  Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением
«28» 04 2016 г. 
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Энергосберегающие технологии» входит в вариативную часть дополнительного образовательного модуля «Промышленные энергосберегающие технологии» по направлению (специальности) 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника».

Дисциплина реализуется на физическом факультете кафедрой Возобновляемые источники энергии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием и систематизированием знаний по энергосбережению на предприятиях; о современных энергосберегающих технологиях; умением анализа и внедрения технологий снижающих энергозатраты предприятий.

Дисциплина нацелена на формирование следующих дополнительных компетенций выпускника: профессиональных – ППК-2, ППК-8, ППК-12, ППК-28, ДПК 3.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме тестирования и промежуточный контроль в форме экзамена

Объем дисциплины 3 зачетная единица, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Се- местр	Учебные занятия						СРС, в том числе экза- мен	Форма промежу- точной аттестации (зачет, дифферен- цированный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Все- го ауд.	из них						
Лек- ции		Лаборатор- ные занятия	Практиче- ские заня- тия	КСР	консультации			
7	126	12	20	18	4		36+36	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) *«Энергосберегающие технологии»* является получение теоретических и прикладных профессиональных знаний и умений в области разработки и внедрения энергоэффективных технологий с учетом передового отечественного и зарубежного опыта.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина *«Энергосберегающие технологии»* входит в вариативную часть образовательной программы *«бакалавриата»* (Дополнительный образовательный модуль «Промышленные энергосберегающие технологии») по направлению (специальности) *13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»*.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Компетенции	Формулировка компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ППК-2	способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса	Знать: электромеханические аппараты автоматики, управления, распределения электрической энергии; электронные, микропроцессорные и гибридные электрические аппараты Уметь: применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов Владеть: навыками исследовательской работы
ППК-8	способностью применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	Знать: физические явления в электрических аппаратах и основы теории электрических аппаратов; электрические аппараты, как средства управления режимами работы Уметь: применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов, микропроцессорных устройств и машин при проведении диагностики и испытаний оборудования профессиональной деятельности. Владеть: методами и навыками проведения диагностики и стан-

		дартных испытаний оборудования профессиональной деятельности.
ППК-12	способностью к организации работы малых коллективов исполнителей	<p>Знать: основные положения экономической науки в сфере энергосбережения и энергоэффективности.</p> <p>Уметь: Выполнять организационно-управленческие функции при решении экономических задач;</p> <p>Владеть: методами оценки экономических показателей применительно к объектам профессиональной деятельности в сфере энергосбережения и энергоэффективности.</p>
ППК-28	Способность разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии	<p>Знать: методические основы разработки планов организации рабочего процесса на промышленных предприятиях.</p> <p>Уметь: Анализ энергозатрат и определение «слабых» мест в энергоснабжении и потреблении энергии.</p> <p>Владеть: навыками использования измерительных приборов и специализированных прикладных компьютерных программ для расчета энергозатрат.</p>
ДПК-3	Умение разработки и внедрения современных энергосберегающих технологий в промышленных предприятиях.	<p>Знать: режимы работы энергетических установок, и потребления энергии потребителями.</p> <p>Уметь: определять оптимальный состав энергетического оборудования и установок в предприятии.</p> <p>Владеть: навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ, предназначенных для расчета режимов работы энергетических установок на основе возобновляемых источников.</p>

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 126 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Энергосберегающие технологии. Активное энергосбережение									
1	Активное энергосбережение. Управление скоростью вращения вала электродвигателя. Эффективность силовых установок	7		2	4	10		10	Текущий контроль: тестирование (7 семестр) Промежуточная
2	Введение в основы светотехники. Основы систем освещения: прикладная энергоэффективность	7		4	4	6		10	
	<i>Итого по модулю 1:</i>			6	8	16		20	
Модуль 2. Энергетические технологии на основе автоматизации управления									
3	Параметры воздуха в системах отопления, вентиляции и кондиционирования. Промышленная изоляция	7		4	6	4		8	
4	Энергосбережение на основе автоматизации управления инфраструктурой зданий			2	4			8	
	<i>Итого по модулю 2:</i>			6	10	4		16	
	<i>Зачет</i>						4		
	Модуль 3. Подготовка к экзамену	7					36		аттестация: Экзамен (7 семестр)
	ИТОГО:			12	18	20	40	36	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

Модуль I. Энергосберегающие технологии. Активное энергосбережение

Тема 1. *Активное энергосбережение. Управление скоростью вращения вала электродвигателя. Эффективность силовых установок.*

Содержание. Основные методы пуска электродвигателей, принцип действия и преимущества преобразователя частоты, экономия энергии за счет управления скоростью вращения вала, фильтрация гармонических искажений, порождаемых преобразователями частоты, расчет окупаемости электропривода с функцией управления скоростью. Компонентный состав силовой установки. Типы электродвигателей, пути повышения эффективности электродвигателей. Типы передач и трансмиссий, пути повышения эффективности передач и трансмиссий. Возможность экономии энергии в силовых установках за счет управления скоростью вращения вала электродвигателя: от 20 до 70% в зависимости от характера применения.

Тема 2. *Введение в основы светотехники. Основы систем освещения: прикладная энергоэффективность.*

Содержание. Краткая вводная часть, обзор основных типов ламп. Три принципа эффективного освещения и основные методики повышения энергоэффективности систем освещения. Некоторые принятые в данной отрасли термины. Принципы расчета эффективности образца системы люминесцентного освещения для заданного приложения, определения среднего срока службы ламп. Особенности различных технических решений для осветительных ламп и пуско-регулирующей аппаратуры (ПРА).

Модуль 2. Энергетические технологии на основе автоматизации управления

Тема 3. *Параметры воздуха в системах отопления, вентиляции и кондиционирования. Промышленная изоляция.*

Содержание. Основные понятия систем отопления, вентиляции и кондиционирования, а также некоторые расчеты, применяемые при оценке эффективности таких систем. Явная и скрытая теплота, энтальпия. Расчет тепловых потоков в системах отопления, вентиляции и кондиционирования по заданным исходным параметрам. Показания сухого и влажного термометра, точка росы, значение управления влажностью в системах отопления, вентиляции и кондиционирования. Изоляционные работы и материалы, принципы расчета энергоэффективности промышленной изоляции.

Тема 4. *Энергосбережение на основе автоматизации управления инфраструктурой зданий.*

Содержание. Определение, что представляет собой система автоматизации и диспетчеризации инженерных систем здания. Основные терминологии и компоненты систем автоматизации здания, а также систем теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования. Наиболее распространенные стратегии развертывания

систем теплоснабжения, вентиляции и кондиционирования, которые могут контролироваться системой автоматизации здания. Меры энергосбережения в областях освещения, отопления, вентиляции и кондиционирования, эксплуатации бойлеров и водонагревателей.

4.2.2. Практические занятия

- Расчет энергоэффективности от внедрения энергосберегающих ламп;
- Способы учета энергоресурсов, системы сбора информации;
- Расчет автоматизации освещения в местах общего пользования;
- Теплотехнический расчет ограждающих конструкций с теплоизоляцией;
- Расчет эффекта от организации автоматизированного теплового пункта и замены горелочных устройств;
- Расчет эффекта от установки частотно-регулируемого привода;
- Расчет эффекта от применения автоматических сенсорных смесителей и использования датчиков движения;
- Снижение тепловых и гидравлических потерь за счёт удаления внутренних отложений с поверхностей радиаторов и разводящих трубопроводов.

4.3. Лабораторные работы

- Инструменты энергоаудита, определение энергетических потерь данной технологической схемы или конкретного энергетического оборудования;
- Тепловой насос, использование сбросовых вторичных энергоресурсов предприятия (теплого воздуха и воды) для ее горячего водоснабжения;
- Измерения и определение энергетических параметров разных типов осветительных приборов (ламп);
- Измерения и определение эффективных параметров кондиционирования воздуха в помещениях;
- Работа частотно-регулируемого привода при пуске электродвигателей, эффективность внедрения;
- Влияние на коэффициент мощности и гармонические искажения типа энергетической нагрузки;
- Определение теплотерь промышленных зданий, влияние материалов теплоизоляции;
- Режимы работы и регулировки топливных насосов НС-108;
- Оптимизация режимов работы дизельных двигателей ОСТ-0;
- Определение теплоемкости и теплот фазовых переходов многокомпонентных материалов дифференциально-сканирующим калориметром DSC-404 F3.

4.4. Расчетные задания учебным планом не предусмотрены.

4.5. Курсовые проекты и курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

5. Образовательные технологии

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала

используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

Применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций).

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **Power Point**, а также с использованием интерактивных досок.

Учебно-методический комплекс по дисциплине (модулю) размещен на Образовательном сервере Даггосуниверситета (<http://edu.icc.dgu.ru>), к которым студенты имеют свободный доступ.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

- подготовки к контрольным работам;
- подготовки к семинарским занятиям;
- выполнения индивидуальных заданий по основным темам дисциплины;
- написание рефератов по экологическим аспектам возобновляемых источников энергии.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Компетенция	Знания, умения, навыки	Процедура освоения
ППК-2	Знать: электромеханические аппараты автоматики, управления, распределения электрической энергии; электронные, микропроцессорные и гибридные электрические аппараты Уметь: применять, эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов Владеть: навыками исследовательской работы	тестирование
ППК-8	Знать: классификацию производственных мощностей, основных и оборотных фондов	Письменный опрос, тестирование.

	<p>энергетических предприятий, технологию производства электроэнергии на тепловых, атомных и гидравлических электростанциях, включая нетрадиционные и возобновляемые источники энергии, нормативно-техническую документацию.</p> <p>Уметь: Выполнять организационно- управленческие функции при решении экономических задач; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой.</p> <p>Владеть: инструментарием и методикой составления технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам; подготовки данных для выбора и обоснования технических и организационных решений на основе экономического анализа; проведение анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений.</p>	
ППК-12	<p>Знать: основные положения экономической науки в сфере энергосбережения и энергоэффективности.</p> <p>Уметь: Выполнять организационно-управленческие функции при решении экономических задач;</p> <p>Владеть: методами оценки экономических показателей применительно к объектам профессиональной деятельности в сфере энергосбережения и энергоэффективности.</p>	Тестирование
ППК-28	<p>Знать: методические основы разработки планов организации</p>	Тестирование

	<p>рабочего процесса на промышленных предприятиях.</p> <p>Уметь: Анализ энергозатрат и определение «слабых» мест в энергоснабжении и потреблении энергии.</p> <p>Владеть: навыками использования измерительных приборов и специализированных прикладных компьютерных программ для расчета энергозатрат.</p>	
ДПК-3	<p>Знать: режимы работы энергетических установок, и потребления энергии потребителями.</p> <p>Уметь: определять оптимальный состав энергетического оборудования и установок в предприятии.</p> <p>Владеть: навыками использования специализированных пакетов прикладных компьютерных программ, предназначенных для расчета режимов работы энергетических установок на основе возобновляемых источников.</p>	Тестирование

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания.

ППК-2. Схема оценки уровня формирования компетенции «способностью использовать технические средства для измерения и контроля основных параметров технологического процесса»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>Знать: электромеханические аппараты автоматики, управления, распределения электрической энергии; электронные, микропроцессорные и гибридные электрические аппараты</p> <p>Уметь: применять,</p>	При освоении 51-65% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	При освоении 66-85% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	При освоении 86-100% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»

	эксплуатировать и производить выбор электрических аппаратов Владеть: навыками исследовательской работы			
--	--	--	--	--

ППК-8

Схема оценки уровня формирования компетенции «готовностью к оценке основных производственных фондов»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	Знать: классификацию производственных мощностей, основных и оборотных фондов энергетических предприятий, технологию производства электроэнергии на тепловых, атомных и гидравлических электростанциях, включая нетрадиционные и возобновляемые источники энергии, нормативно-техническую документацию. Уметь: Выполнять организационно-управленческие функции при решении экономических задач; формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой	При освоении 51-65% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	При освоении 66-85% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	При освоении 86-100% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»

	<p>Владеть: инструментарием и методикой составления технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам; подготовки данных для выбора и обоснования технических и организационных решений на основе экономического анализа; проведение анализа затрат и результатов деятельности производственных подразделений.</p>			
--	---	--	--	--

ППК-12. Схема оценки уровня формирования компетенции «способностью к организации работы малых коллективов исполнителей»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>Знать: основные положения экономической науки в сфере энергосбережения и энергоэффективности. Уметь: Выполнять организационно-управленческие функции при решении экономических задач; Владеть: методами оценки экономических показателей применительно к объектам профессиональной деятельности в сфере энергосбережения и энергоэффективности.</p>	При освоении 51-65% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	При освоении 66-85% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	При освоении 86-100% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»

ППК-28. Схема оценки уровня формирования компетенции «способность разрабатывать планы и программы организации инновационной деятельности на предприятии»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>Знать: методические основы разработки планов организации рабочего процесса на промышленных предприятиях.</p> <p>Уметь: Анализ энергозатрат и определение «слабых» мест в энергоснабжении и потреблении энергии.</p> <p>Владеть: навыками использования измерительных приборов и специализированных прикладных компьютерных программ для расчета энергозатрат.</p>	При освоении 51-65% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	При освоении 66-85% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	При освоении 86-100% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»

ДПК-3. Схема оценки уровня формирования компетенции «умение разработки и внедрения современных энергосберегающих технологий в промышленных предприятиях»

Уровень	Показатели (что обучающийся должен продемонстрировать)	Оценочная шкала		
		Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Пороговый	<p>Знать: режимы работы энергетических установок, и потребления энергии потребителями.</p> <p>Уметь: определять оптимальный состав энергетического оборудования и установок в предприятии.</p> <p>Владеть: навыками использования спе-</p>	При освоении 51-65% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	При освоении 66-85% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»	При освоении 86-100% от «Знать», «Уметь» и «Владеть»

	циализированных пакетов прикладных компьютерных программ, предназначенных для расчета режимов работы энергетических установок на основе возобновляемых источников.			
--	--	--	--	--

Если хотя бы одна из компетенций не сформирована, то положительная оценки по дисциплине быть не может.

7.3. Типовые контрольные задания

Контрольные вопросы

1. Какие энергосберегающие технологии известны.
2. Способы учета энергоресурсов, системы сбора информации.
3. Затраты предприятий на внедрение новых энергосберегающих технологий.
4. Сущность физических процессов происходящих при работе того или иного оборудования предприятия.
5. Особенности энергетических затрат производств предприятий.
6. Частотно-регулируемый привод, принцип работы и получения экономии энергозатрат.
7. Способы повышения эффективности кондиционирования воздуха в помещениях предприятий.
8. Регулирование энергопотребления.
9. Экономические аспекты энергосбережения.
10. Способы измерений на предприятиях для определения энергозатрат.
11. Энергоэффективность от внедрения энергосберегающих ламп.
12. Расчет автоматизации освещения в местах общего пользования
13. Методика теплотехнического расчет ограждающих конструкций предприятия.
14. Преимущества организации автоматизированного теплового пункта.
15. Расчет эффекта от применения автоматических сенсорных смесителей и использования датчиков движения

7.4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 70 % и промежуточного контроля - 30 %.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 15 баллов,
- участие на практических занятиях - 40 баллов,
- выполнение лабораторных заданий - баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 15 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 30 баллов,
- письменная контрольная работа - 30 баллов,
- тестирование - 30 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

1. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов (2-я редакция) Официальное издание. - М 2000
2. Экономика промышленности. Под ред. Барановского А.И., Кожевникова Н.Н. Том 2. Книги 1 и 2. - М., Издательство МЭИ 1998.
3. Экономика электроэнергетики. Фомина В.Н.: Учебник. - М.: Ин-т управления в энергетике Гос. ун-та управления, ИПК госслужбы 2005. - 392 с. 4. Экономика энергетики: учеб. Пособие для вузов / Н.Д. Рогалев, А.Г. Зубкова, И.В. Мастерова и др.; под ред. Рогалева.- М., Издательство МЭИ 2005. -288 с.
4. Соренсен Б. Преобразование, передача и аккумулялирование энергии: Учебно-справочное руководство /Б. Соренсен. Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2011. 296 с.
5. Бухмиров В. В., Нурахов Н. Н., Косарев П. Г., Фролов В. В. Методические рекомендации по оценке эффективности энергосберегающих мероприятий. М.: Инст. качества высш. образ. НИТУ «МИСиС», 2014. -96 с.

б) дополнительная литература:

1. Определение экономической эффективности гидроэлектростанций. Кожевников Н.Н., Александровский А.Ю. и др., М., Издательство МЭИ 1997
2. Энергетическое оборудование для использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии. Под ред. В.И. Виссарионова. М., 2004
3. Руководство по оценке экономической эффективности инвестиций в энергосберегающие мероприятия. Дмитриев А. Н., Табунщиков Ю. А., Ковалев И. Н., Шилкин Н. В., М., Издательство АВОК 2005. - 120 с.

в) электронные интернет-ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>(единое окно доступа к образовательным ресурсам).
2. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
3. Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
4. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>

5. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки elibrary.ru).
6. <http://www.phys.spbu.ru/library/elibrary/> - некоторые вузовские учебники (электронный вариант).

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
2. Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки www.elibrary.ru).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Методические указания студентам должны раскрывать рекомендуемый режим и характер учебной работы по изучаемому курсу и практическому применению изученного материала, по выполнению заданий для самостоятельной работы. Методические указания не должны подменять учебную литературу, а должны мотивировать студента к самостоятельной работе.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам, для подготовки к занятиям представлен в разделе «Учебно-методическое обеспечение. Литература»

Лекционный курс. Лекция является основной формой обучения в ВУ-Зе. В ходе лекционного курса проводится систематическое изложение современных научных материалов.

Записи должны быть избирательными, своими словами, полностью следует записывать только определения. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. В ходе изучения аккумуляции энергии особое значение имеют материалы и схемы аккумуляции, поэтому в конспекте лекции рекомендуется делать все схемы, сделанные преподавателем на доске. Вопросы, возникающие у студентов в ходе лекции, рекомендуются задавать после окончания лекции.

Студенту необходимо активно работать с конспектом лекции: после окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций следует использовать при подготовке к экзамену, контрольным тестам, коллоквиумам, при выполнении самостоятельных заданий, подготовке к семинарским занятиям.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

1. Федеральный центр образовательного законодательства. <http://www.lexed.ru>
2. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>

3. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
4. База данных электронных библиотечных ресурсов Elsevier <http://elsevierscience.ru>
5. Информационные ресурсы издательства Springer <http://www.springerlink.com/journals>
6. Библиотека Российского фонда фундаментальных исследований (РФФИ) <http://rffi.molnet.ru/rffi/ru/lib>
7. Электронные источники научно-технической информации некоммерческого партнерства «Национальный электронно-информационный консорциум» <http://www.neicon.ru>
8. Ресурсы Университетской информационной системы Россия (УИС Россия) <http://uisrussia.msu.ru>
9. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (ИС «Единое окно») <http://window.edu.ru>

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Для обеспечения освоения дисциплины имеется центр «Энергоэффективности и энергосбережения», созданный при университете, учебные аудитории, снабженные мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и показа учебных фильмов.

При проведении лабораторных и практических занятий используются также ресурсы ОАО «Завод «Дагдизель».