

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ С.Т. Князев
«_» _____ 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ
ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ**

| Перечень сведений о рабочей программе модуля | Учетные данные |
|--|--|
| Модуль ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ | Код модуля 1137058 Учебный план № 6437 |
| Образовательная программа Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг | Код ОП 14.05.02/01.01 |
| Траектория образовательной программы (ТОП) | Не предусмотрено |
| Направление подготовки Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг | Код направления и уровня подготовки 14.05.02 |
| Уровень подготовки Специалист | |
| ФГОС ВО | Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 17.08.2015, № 849 |

СОГЛАСОВАНО
ДИРЕКЦИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ
ПРОГРАММ

Екатеринбург, 2016

Программа модуля составлена авторами:

| № п/п | ФИО | Ученая степень, ученое звание | Должность | Кафедра | Подпись |
|-------|--------------|----------------------------------|----------------------|--|---------|
| 1 | Бегалов В.А. | доцент, к.т.н. | доцент-исследователь | Атомные станции и возобновляемые источники энергии | |
| 2 | Попов А.И. | доцент, к.т.н. | доцент | Атомные станции и возобновляемые источники энергии | |

Руководитель модуля

А.И. Попов

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института

Председатель учебно-методического совета

В.И. Денисенко

Протокол № _____ от _____ г.

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

Руководитель образовательной программы (ОП), для которой реализуется модуль

С.Е. Щеклеин

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ

1.1. Объем модуля, 4 з.е.

1.2. Аннотация содержания модуля

Модуль относится к вариативной части ОП (по выбору студента) Образовательная программа не предусматривает выбора траекторий ОП.

Модуль посвящен изучению системы правовых, организационных, научно-исследовательских, производственных и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов, общих понятий и основных принципов рационального использования энергоресурсов и нетрадиционных и возобновляемых источников в энергетике и различных отраслях промышленности. Модуль способствует формированию у студентов теоретических представлений и элементарных практических навыков в области использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии и в области экономии энергоресурсов и энергосбережения. В прикладных задачах данный курс знакомит студентов с теоретическими основами инженерных методов расчета энергетических агрегатов и систем, обеспечивающих наиболее эффективные методы производства и разумного использования энергии. Основная цель курса – ввести студентов в проблематику принципов функционирования и оптимизации современных теплотехнологий, поисков путей их совершенствования, методов решения задач энергосбережения.

1. СТРУКТУРА МОДУЛЯ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ ПО ДИСЦИПЛИНАМ

| Наименования дисциплин с указанием, к какой части образовательной программы они относятся: базовой (Б), вариативной – по выбору вуза (ВВ), вариативной - по выбору студента (ВС). | | Семестр изучения | Объем времени, отведенный на освоение дисциплин модуля | | | | | | | |
|---|---|------------------|--|----------------------|---------------------|-----------|---|---|---------------------|----------|
| | | | Аудиторные занятия, час. | | | | Самостоятельная работа, включая все виды текущей аттестации, час. | Промежуточная аттестация (зачет, экзамен), час. | Всего по дисциплине | |
| | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | Всего | | | Час. | Зач. ед. |
| 1. | (ВС) Фундаментальные основы энергосбережения | 6 | | 17 | | 17 | 15 | 4 | 36 | 1 |
| 2. | (ВС) Энергетические сооружения установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики | 7 | 17 | 34 | | 51 | 39 | 18 | 108 | 3 |
| Всего на освоение модуля | | | 17 | 51 | | 68 | 54 | 22 | 144 | 4 |

2. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИН В МОДУЛЕ

| | | |
|------|---------------------------------------|---|
| 3.1. | Пререквизиты и постреквизиты в модуле | 1. Фундаментальные основы энергосбережения 2. Энергетические сооружения установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики |
| 3.2. | Корреквизиты | |

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МОДУЛЯ

3.1. Планируемые результаты освоения модуля и составляющие их компетенции

| Коды ОП, для которых реализуется модуль | Планируемые в ОХОП результаты обучения РО, которые формируются при освоении модуля | Компетенции в соответствии с ФГОС ВО, а также дополнительные из ОХОП, формируемые при освоении модуля |
|---|---|---|
| 14.05.02/01.01 | <p>РО2 Способность осуществлять в рамках научно-исследовательской деятельности математическое моделирование физических и технологических процессов в оборудовании, алгоритмов контроля и управления, режимов эксплуатации атомных объектов, в том числе с использованием стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследования.</p> | <p>ОПК-1 - способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; ПК-2 - способность проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.</p> |
| | <p>РО8 Способность осуществлять в рамках производственно-технологической деятельности эксплуатацию и совершенствование средств и систем контроля, диагностики, управления и защиты, программно-технических комплексов АСУ ТП АС и других ЯЭУ.</p> | <p>ОК-1 - способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; ОПК-1 - способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; ПК-7 - способность обоснованно выбирать средства измерения теплофизических параметров, оценивать погрешности результатов измерений; ПК-19 - готовность использовать средства автоматизированного управления, защиты и контроля технологических процессов.</p> |

4. Распределение формирования компетенций по дисциплинам модуля

| Дисциплины модуля | | ОК-1 | | | ОПК-1 | | | ПК-2 | | ПК-7 | ПК-19 | | |
|-------------------|--|------|--|--|-------|--|--|------|--|------|-------|--|--|
| 1 | Фундаментальные основы энергосбережения | * | | | * | | | * | | * | | | |
| 2 | Энергетические сооружения установок нетрадиционной и возобновляемой энергетики | * | | | * | | | * | | | * | | |

5. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО МОДУЛЮ

5.1. Весовой коэффициент значимости промежуточной аттестации по модулю: 0,6
 Протокол заседания ученого Совета УралЭНИН № 8 от 17.10.2016.

5.2. Форма промежуточной аттестации по модулю :
 не предусмотрено

5.3. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по модулю (Приложение 1)

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 к рабочей программе модуля

5.3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.1. ОБЩИЕ КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

Система критериев оценивания результатов обучения в рамках модуля опирается на три уровня освоения: пороговый, повышенный, высокий.

| Компоненты компетенций | Признаки уровня освоения компонентов компетенций | | |
|------------------------|--|---|--|
| | пороговый | повышенный | высокий |
| Знания | Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации. | Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях. | Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях. |

| | | | |
|----------------------------|--|--|---|
| Умения | Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации | Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации | Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий) |
| Личностные качества | Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу | Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность. | Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход. |

5.3.2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МОДУЛЮ

5.3.2.1. Перечень примерных вопросов для интегрированного экзамена по модулю.

Не предусмотрено.

5.3.2.2. Перечень примерных тем итоговых проектов по модулю.

Не предусмотрено.

6. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ МОДУЛЯ

| Номер листа изменений | Номер протокола заседания проектной группы модуля | Дата заседания проектной группы модуля | Всего листов в документе | Подпись руководителя проектной группы модуля |
|-----------------------|---|--|--------------------------|--|
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

| Перечень сведений о рабочей программе дисциплины | Учетные данные |
|--|--|
| Модуль Энергосбережение | Код модуля 1134198 Учебный план № 6437 |
| Образовательная программа Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг | Код ОП 14.05.02/01.01 |
| Направление подготовки Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг | Код направления и уровня подготовки 14.05.02 |
| Уровень подготовки Специалист | |
| ФГОС ВО | Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 17.08.2015, № 849 |

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | ФИО | Ученая степень, ученое звание | Должность | Кафедра | Подпись |
|-------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------|--|---------|
| 1 | Бегалов Владимир Анатольевич | доцент, к.т.н. | доцент-исследователь | Атомные станции и возобновляемые источники энергии | |
| 2 | Балдин Виктор Юрьевич | | доцент | Тепловые электрические станции | |
| 3 | Попов Александр Ильич | к.т.н. | доцент | Атомные станции и возобновляемые источники энергии | |

Руководитель модуля

А.И. Попов

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института

Председатель учебно-методического совета УралЭНИИ
Протокол № _____ от « _____ » _____ 2016 г.

В.И. Денисенко

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ»

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Фундаментальные основы энергосбережения» относится к вариативному модулю по выбору студента «Энергосбережение» и изучается перед другой дисциплиной модуля «Энергетические сооружения установок нетрадиционной и возобновляемой энергии».

Дисциплина посвящена изучению системы правовых, организационных, научных, технических, производственных, экономических и информационных мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов, общих понятий и основных принципов рационального использования первичных и произведенных энергоресурсов в энергетике и различных отраслях промышленности, направлена на внедрение передовых энергоэффективных и энергосберегающих решений, снижение энергопотребления в технологических процессах.

Дисциплина «Фундаментальные основы энергосбережения» базируется на знании основ дисциплин: математика, физика, термодинамика, электротехника и промышленная электроника, информатика, экология, экономика. Дисциплина посвящена изучению фундаментальных основ энергосбережения и повышения энергетической эффективности в энергетике и в промышленности, при этом применяется междисциплинарный подход к рассматриваемой проблематике. Изучается мировая практика нормирования энергопотребления, законодательно-нормативная и нормативно-техническая база энергосбережения и повышения энергетической эффективности в России, энергосберегающие технические решения. Особое внимание уделяется вопросам энерго- и ресурсосбережения, имеющим практическое значение, используемым в энергетике и промышленном производстве, энергетическому менеджменту, современным наилучшим доступным технологиям (НДТ), оценивается экономический и экологический эффект повышения энергетической эффективности.

1.2. Язык реализации программы – русский

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);
- способность проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-2);
- способность обоснованно выбирать средства измерения теплофизических параметров, оценивать погрешности результатов измерений (ПК-7);

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- современные энергосберегающие технологии, материалы и оборудование для энергетики и промышленных предприятий, принципы энергетического менеджмента;
- информацию по использованию и формированию ресурсов предприятия;
- основы разработки энерго- и ресурсосберегающих решений и применения наилучших доступных технологий в энергетике и промышленности.

Уметь:

- применять энергосберегающие технические решения в профессиональной деятельности;
- находить способы решений типовых профессиональных задач в области энерго- и ресурсосбережения.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- составлением материального и энергетического баланса предприятия, программы повышения энергетической эффективности производства;
- применением способов энерго-, ресурсосбережения и повышения энергетической эффективности в энергетике и промышленности.

1.4. Объем дисциплины

По очной форме обучения

| № п/п | Виды учебной работы | Объем дисциплины | | Распределение объема дисциплины по семестрам (час.) |
|-----------|--|------------------|---------------------------------|---|
| | | Всего часов | В т.ч. контактная работа (час.) | |
| | | | | 6 |
| 1. | Аудиторные занятия | 17 | 17 | 17 |
| 2. | Лекции | | | |
| 3. | Практические занятия | 17 | 17 | 17 |
| 4. | Лабораторные работы | | | |
| 5. | Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации | 15 | 2.55 | 15 |
| 6. | Промежуточная аттестация | 4 | 0.25 | Зачет, 4 |
| 7. | Общий объем по учебному плану, час. | 36 | 19.8 | 36 |
| 8. | Общий объем по учебному плану, з.е. | 1 | | 1 |

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код раздела | Раздел дисциплины | Содержание |
|-------------|--|--|
| P1 | Введение. Термины и определения | Краткая характеристика дисциплины, ее цели, задачи, объем, содержание. Порядок изучения материала, формы контроля самостоятельной работы. Характеристика учебной литературы. Предмет и задачи дисциплины «Фундаментальные основы энергосбережения». Термины и определения в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Современный мировой опыт решения проблем энергосбережения. Энергетическая политика и законодательство развитых стран, нацеленные на экономию энергоресурсов. Принципы, ожидаемые результаты разработки и внедрения на предприятии системы энергетического менеджмента в соответствии с ГОСТ Р ИСО 50001. |
| P2 | Государственная политика России и законодательство в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности | Государственная политика России и законодательство в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (ЭиПЭЭ). Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...». Государственная программа России «Энергоэффективность и развитие энергетики». Энергетическая стратегия России на период до 2030 года и на перспективу до 2035 года. Основные принципы правового регулирования в области ЭиПЭЭ. Государственное регулирование, полномочия органов государственной власти России, субъектов РФ, органов местного самоуправления в области ЭиПЭЭ. Система национальных стандартов и технических регламентов |

| | | |
|----|---|---|
| | | России в области ЭиПЭЭ и ресурсосбережения. Информационное обеспечение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности. |
| P3 | Методы и системы учета, регулирования и управления тепло- и электропотреблением | Методы и приборы измерения характеристик тепловой энергии. Счетчики тепловой энергии. Автоматизированные системы сбора информации о теплопотреблении. Автоматизированные системы учета, сбора информации и анализа электропотребления. АСКУЭ и АИИС КУЭ. Методы и аппаратура регулирования тепловых нагрузок и управления электропотреблением. Пути снижения непроизводительных потерь энергии. Применение частотно-регулируемого электропривода. Организации-разработчики и изготовители энергосберегающего оборудования и материалов в Свердловской области и в России. Виды основного оборудования, его технические характеристики. Критерии выбора. Опыт применения. |
| P4 | Энергосбережение и экология | Темпы потребления энергетических ресурсов и экологическая ситуация в мире и в регионе. Роль энергетики, промышленности, транспорта в загрязнении окружающей среды. Экологическая необходимость снижения потерь энергии. Стимулирование деятельности работников предприятий, направленной на энерго-, ресурсосбережение и повышение энергетической эффективности производства. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ). Мировой уровень их использования и современные тенденции увеличения доли ВИЭ. Краткая характеристика основных типов энергоустановок (ветроэнергетических, солнечных, газогенераторных, биореакторных, теплонасосных и др.). Оценка потенциала вторичных топливно-энергетических ресурсов (ВЭР). Утилизация теплоты обратных потоков, сбросов, стоков в промышленности. Энергетическая утилизация отходов в мировой и отечественной практике. |
| P5 | Энергетическое обследование (энергоаудит) предприятия. Энергетический паспорт. Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности производства | Цели, задачи, требования к результатам энергетического обследования (энергоаудита) в соответствии с Федеральным законом № 261-ФЗ. Саморегулируемые организации в области энергетического обследования. Проведение энергоаудита, приказы и рекомендации Минэнерго РФ. Общие этапы энергоаудита и их содержание. Виды и интервалы проведения энергетических обследований. Виды и принципы составления топливно-энергетических балансов предприятия. Оформление результатов энергетических обследований, разработка рекомендаций по повышению эффективности использования ТЭР, снижению затрат на топливо- и энергообеспечение, по совершенствованию (созданию) в организации системы энергетического менеджмента. Структура, основные виды, порядок заполнения и ведения энергетического паспорта. Энергетическая декларация. Основные направления реализации и разделы программы энергосбережения промышленного предприятия. Типовые организационные и технические мероприятия по энергосбережению на производстве. Энергосервисный договор. Организация работ по экономии ТЭР на основе стандарта предприятия и |

| | | |
|----|--|--|
| | | системы энергетического менеджмента. Технико-экономическая оценка эффективности энергосберегающих мероприятий. |
| Р6 | Направления и опыт повышения энергетической эффективности производства | Сравнение показателей развивающихся стран БРИКС, в том числе – России, и стран с развитой рыночной экономикой по интенсивности использования энергии на единицу ВВП (удельной энергоемкости ВВП). Основные направления деятельности по разработке и внедрению энерго- и ресурсосберегающих технологий, энергоэффективного оборудования и материалов. Современные наилучшие доступные технологии (НДТ) обеспечения энергоэффективности (ВАТ, Best Available Techniques for Energy Efficiency), НДТ производства промышленных продуктов, утилизации и обезвреживания отходов и очистки сточных вод. Пути экономии энергетических ресурсов на промышленных предприятиях. Примеры энергоэффективных технологических процессов. |

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

3.1. Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

4. ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

4.2. Практические занятия

| Код раздела | Номер занятия | Тема занятия | Время на проведение занятия (час.) |
|---------------|---------------|--|------------------------------------|
| P1 | 1 | Введение. Термины и определения | 2 |
| P2 | 2 | Государственная политика России и законодательство в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности | 2 |
| P3 | 3 | Методы и системы учета, регулирования и управления тепло- и электропотреблением | 3 |
| P4 | 4 | Энергосбережение и экология | 2 |
| P5 | 5 | Энергетическое обследование (энергоаудит) предприятия. Энергетический паспорт. Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности | 4 |
| P6 | 6 | Направления и опыт повышения энергетической эффективности производства | 4 |
| Всего: | | | 17 |

4.3. Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено.

4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено.

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

- 1) Государственная энергетическая политика России, направленная на энергосбережение и повышение энергетической эффективности экономики: стратегические ориентиры, механизмы, этапы (в Энергетической стратегии России на период до 2030 г. и в проекте ЭС на период до 2035 г.).
- 2) Инновационная научно-техническая политика в энергоемких отраслях экономики России (в Энергетической стратегии России на период до 2030 г. и в проекте ЭС на период до 2035 г.).
- 3) Основные направления реализации Государственной программы Российской Федерации «Энергоэффективность и развитие энергетики», утв. Постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 321.
- 4) Основы и принципы правового и государственного регулирования в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (в Федеральном законе «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности...» от 23.11.2009 г.)
- 5) Обеспечение учета используемых энергетических ресурсов, применения приборов учета и систем регулирования потребления используемых энергетических ресурсов при осуществлении расчетов за энергетические ресурсы (в соответствии с Федеральным законом «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности» от 23.11.2009 г.).
- 6) Энергетическое обследование и энергетическая паспортизация (в Федеральном законе «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...» от 23.11.2009 г. с изменениями 2016 г.).

- 7) Информационное обеспечение мероприятий по энергосбережению и повышению энергетической эффективности (в соответствии с Федеральным законом «Об энергосбережении и повышении энергетической эффективности» от 23.11.2009 г.).
- 8) Основные принципы энергетических стандартов EN 16001:2009 / ISO 50001:2011 Energy management systems и ожидаемый эффект от введения в России ГОСТ Р ИСО 50001.
- 9) Основные принципы Государственной региональной программы по энергосбережению и повышению энергетической эффективности Свердловской области на 2010-2015 годы и целевые установки на период до 2020 года (ППСО от 2 июля 2010 г. № 1022-ПП)
- 10) Экологические возможности энергосбережения. Россия и Парижский климатический саммит 2015 г.
- 11) Национальные стандарты РФ в области энерго- и ресурсосбережения, современные технические регламенты как система перспективных нормативно-технические документов повышения энергетической эффективности экономики России.
- 12) Энергетическая программа Евросоюза на 2011-2020 гг. и до 2050 г., примеры ее реализации.
- 13) Тепловые насосы. Применение для целей энергосбережения, опыт зарубежных стран, России и Свердловской области.
- 14) Пути энергосбережения в современном городском поселении. Единая дежурная диспетчерская служба (на примере г. Екатеринбурга или других крупных городских поселений).
- 15) Возможности использования частотно-регулируемого электропривода в промышленности.
- 16) Местные виды топлива (торф, биомасса, низкокалорийный уголь и др.), возможности их использования (в Свердловской области).
- 17) Использование вторичных топливно-энергетических ресурсов на предприятии.
- 18) Тепловая защита зданий как главный резерв энергосбережения (возможности технологий для России и Урала).
- 19) Возможности энергоэффективного остекления зданий.
- 20) Системы автоматического регулирования потребления тепловой энергии в промышленных и общественных зданиях.
- 21) Светодиодное освещение производственных помещений и улиц, возможности и перспективы.
- 22) Типовые мероприятия по энергосбережению на производстве, в организациях (в соответствии с распорядительными документами Минэкономразвития России) и примеры реализации.
- 23) Требования энергетической эффективности зданий, строений, сооружений (в соответствии с Законом от 23.11.09 г. № 261-ФЗ, постановлениями Правительства РФ, документами Минрегионразвития РФ, Минстроя РФ).
- 24) Устойчивое развитие и проблемы изменения климата (по материалам докладов Международного энергетического агентства, климатических конференций и симпозиумов).
- 25) Наилучшие доступные технологии повышения энергетической эффективности в промышленности и в других отраслях (по материалам Справочного документа по наилучшим доступным технологиям обеспечения энергоэффективности, 2012 г., информационно-технических справочников Росстандарта 2015-2016 гг.).
- 26) Наилучшие доступные технологии в производстве промышленной продукции (по материалам информационно-технических справочников Росстандарта 2015-2016 гг.).
- 27) Наилучшие доступные технологии очистки сточных вод предприятий (по материалам информационно-технических справочников Росстандарта 2015-2016 гг.).
- 28) Наилучшие доступные технологии обезвреживания отходов (по материалам информационно-технических справочников Росстандарта 2015-2016 гг.).

4.3.4. Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено.

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)**4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ**

Не предусмотрено.

437 . Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрено.

438 . Примерная тематика контрольных работ

Не предусмотрено.

439 . Примерная тематика коллоквиумов

Не предусмотрено.

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

| Код раздела дисциплины | Активные методы обучения | | | | | | Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение | | | | | |
|------------------------|--------------------------|-------------|--------------|---------------------|------------------|-----------------------------|---|------------------------------------|-----------------------------|--|---|-------------------------|
| | Проектная работа | Кейс-анализ | Деловые игры | Проблемное обучение | Командная работа | Другие (Метод ранжирования) | Сетевые учебные курсы | Виртуальные практикумы и тренажеры | Вебинары и видеоконференции | Асинхронные web-конференции и семинары | Совместная работа и разработка контента | Другие (указать, какие) |
| P1 | | | | | | | | | | | | |
| P2 | | | | | | | | | | | | |
| P3 | | + | | + | + | | | | | | | |
| P4 | | + | + | | + | + | | | | | | |
| P5 | | + | | | | | | | | | | |
| P6 | | | | + | + | | | | | | | |

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)****8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)****9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****9.1. Рекомендуемая литература****9.1.1. Основная литература**

1. Управление энергоэффективностью в экономике: учебное пособие : в 2 т. Т. 1.: Теоретические основы энергоэффективности / Н.И. Данилов, Я.М. Щелоков; под общ.

- ред. докт. экон. н. проф. Н.И. Данилова. Екатеринбург: УрФУ, 2014. 304 с. [Электронный ресурс] URL: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/36071>
2. Управление энергоэффективностью в экономике: учебное пособие: в 2 т. Т. 2.: Практика управления энергоэффективностью / Н.И. Данилов, В.Ю. Балдин, Я.М. Щелоков; под общ. ред. докт. экон. н. проф. Н.И. Данилова. Екатеринбург: УрФУ, 2014. 388 с. [Электронный ресурс] URL: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/36072>
 3. Данилов Н.И., Щелоков Я.М. Энергосбережение. Теория и практика: Т. 1. Теоретические основы энергосбережения: учебное пособие с грифом УМО; под общ. ред. Н.И. Данилова. Екатеринбург: УрФУ, 2013. 296 с.
 4. Данилов Н.И., Балдин В.Ю., Щелоков Я.М. Энергосбережение. Теория и практика: Т. 2. Практика управления энергоэффективностью: учебное пособие; под общ. ред. Н.И. Данилова. Екатеринбург: УрФУ, 2013. 348 с.
 5. Щелоков Я.М., Данилов Н.И., Лисиенко В.Г. Энергетический анализ: учебное пособие («Библиотека энергоаудитора»); под общ. ред. В.Г. Лисиенко. Екатеринбург: УрФУ, РУО АИН им. А.М. Прохорова, 2013. 109 с.
 6. Данилов Н.И., Щелоков Я.М. Основы энергосбережения: учебник. Екатеринбург: ИД «Автограф», 2011. 592 с.
 7. Щелоков Я.М., Данилов Н.И. Энергетическое обследование: справочное пособие: в 2-х томах. Т. 1. Теплоэнергетика. Екатеринбург: УрФУ, 2011. 264 с.
 8. Щелоков Я.М. Энергетическое обследование: справочное пособие: в 2-х томах. Т. 2. Электротехника. Екатеринбург: УрФУ, 2011. 150 с.
 9. ГОСТ Р 53905-2010. Энергосбережение. Термины и определения. М.: Стандартинформ, 2011. 11 с.
 10. ГОСТ Р ИСО 50001-2012 Системы энергетического менеджмента. Требования и руководство по применению. М. : Стандартинформ, 2013. 22 с.
 11. ГОСТ Р 56743-2015 Измерение и верификация энергетической эффективности. Общие положения по определению экономии энергетических ресурсов. М. : Стандартинформ, 2015. 36 с.

9.1.2.Дополнительная литература

1. Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_93978/
2. Энергетическая стратегия России на период до 2030 года [Электронный ресурс]. URL: <http://minenergo.gov.ru/node/1026>
3. Государственная программа Российской Федерации «Энергоэффективность и развитие энергетики», утв. Постановлением Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. № 321 [Электронный ресурс]. URL: <http://government.ru/programs/227/events/>
4. Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации в 2014 году. М. : Минэнерго России, 2015. 160 с. [Электронный ресурс] URL: <http://www.minenergo.gov.ru/>
5. Государственный доклад о состоянии энергосбережения и повышении энергетической эффективности в Российской Федерации в 2015 г. М. : Минэнерго РФ, 266 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://minenergo.gov.ru/node/5197>
6. Энергосберегающие технологии в промышленности: учеб. пособие / А. М. Афонин, Ю. Н. Царегородцев, А. М. Петрова, С. А. Петрова. М. : ФОРУМ, 2011. 272 с.
7. Справочный документ по наилучшим доступным технологиям (НДТ) обеспечения энергоэффективности / В. Н. Виниченко (АНО «Эколайн»), Е. Г. Гашо (Московский энергетический институт), Т. В. Гусева (РХТУ им. Д. И. Менделеева), Г. В. Панкина (Академия стандартизации, метрологии и сертификации), Я. П. Молчанова (РХТУ им. Д. И. Менделеева), Е. М. Аверочкин (АНО «Эколайн»). М. : Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии, Фонд стратегических программ (SPF) Министерства иностранных дел Великобритании [и др.], 2012. 492 с. [Электронный ресурс] URL: <http://ecoline.ru/energy-efficiency-2012/>

8. Промышленные системы охлаждения: информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 20-2016. М. : Бюро НДТ, 2016. 341 с. [Электронный ресурс] URL: [http://webportalsrv.gost.ru/portal/GostNews.nsf/.../\\$FILE/F_17.pdf](http://webportalsrv.gost.ru/portal/GostNews.nsf/.../$FILE/F_17.pdf)
9. Очистка сточных вод при производстве продукции (товаров), выполнении работ и оказании услуг на крупных предприятиях: информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 8-2015. М. : Бюро НДТ, 2015. 116 с. [Электронный ресурс] URL: http://webportalsrv.gost.ru/portal/GostNews.nsf/.../ITS_po_ndt_08.pdf
10. Обезвреживание отходов термическим способом (сжигание отходов): информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 9-2015. М. : Бюро НДТ, 2015. 258 с. [Электронный ресурс] URL: http://webportalsrv.gost.ru/portal/GostNews.nsf/.../ITS_po_ndt_09.pdf
11. Утилизация и обезвреживание отходов (кроме обезвреживания термическим способом (сжигание отходов): информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 15-2016. М.: Бюро НДТ, 2016. 208 с. [Электронный ресурс] URL: [http://webportalsrv.gost.ru/portal/GostNews.nsf/.../\\$FILE/ATTJKPOG.pdf/F_7.pdf](http://webportalsrv.gost.ru/portal/GostNews.nsf/.../$FILE/ATTJKPOG.pdf/F_7.pdf)
12. Размещение отходов производства и потребления: информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 17-2016. М. : Бюро НДТ, 2016. 195 с. [Электронный ресурс] URL: http://gost.ru/wps/wcm/connect/...17_22.12.pdf?MOD=AJPERES&attachment=true&id=1482821903014
13. Очистка выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух при производстве продукции (товаров), а также при проведении работ и оказании услуг на крупных предприятиях: информационно-технический справочник по наилучшим доступным технологиям ИТС 22-2016. М. : Бюро НДТ, 2016. 212 с. [Электронный ресурс] URL: http://www.gost.ru/wps/wcm/connect/3f8087804fc210879680fecdf72725e0/ITS_22-2016.pdf?MOD=AJPERES

9.2. Методические разработки

1. Повышение энергетической эффективности: метод. указания к выполнению разд. «Повышение энергетической эффективности» в выпускных квалификационных работах, курсовых проектах (работах) для студентов всех форм обучения; УрФУ; сост. В. Ю. Балдин, Я. М. Щелоков; науч. ред. С. Е. Щеклеин. Екатеринбург: УрФУ, 2016. 40 с.
2. Методика составления энергетического паспорта организации: учебно-методическое пособие / В. Ю. Балдин, В. А. Бегалов, О. А. Белоусова; под ред. проф. Н. И. Данилова. Екатеринбург: УрФУ, 2010. 63 с.

9.3 Программное обеспечение

- операционная система Microsoft Windows;
- Microsoft Office в составе Word, Excel

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Государственная информационная система в области энергосбережения и повышения энергетической эффективности (ГИС «Энергоэффективность») [Электронный ресурс] URL: <http://gisee.ru/>
2. Электронные ресурсы зональной научной библиотеки УрФУ [Электронный ресурс] URL: <http://lib.urfu.ru>

9.5. Электронные образовательные ресурсы

Не используются.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Лекционный материал дисциплины «Основы энергосбережение» изучается в специализированных аудиториях (ЭПК-218, Т-215), оснащенных современной компьютерной техникой с подключенными к ней мультимедийными проекторами, обеспечивающими демонстрацию изображения видеотерминала персонального компьютера (компьютерные презентации, видеофрагменты, информационные материалы) на настенный экран.

Для проведения практических занятий и выполнения практических работ используется специализированная аудитория (Т-215), оборудованная современной мультимедийной техникой – интерактивной доской, позволяющей применять активные формы обучения, и персональными компьютерами, подключенными к локальной компьютерной сети с выходом в глобальную информационную сеть (интернет).

Имеются наглядные материалы: плакаты, макеты и стенды (ауд. ЭПК-218), используемые при чтении лекций и проведении практических занятий, для изучения:

систем учета и регулирования потребления тепловой энергии,

теплоизоляционных материалов,

энергоэффективной светотехники,

химводоподготовки,

современной отопительной техники (инфракрасные излучатели, индивидуальные отопительные котлы),

образцы оборудования, применяемого для энергетического обследования и др.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины
«Фундаментальные основы энергосбережения»

6 ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины -

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

| | | |
|--|--|-------------------------------------|
| 1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – не предусмотрено | | |
| 2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 1 | | |
| Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>Подготовка к практическим занятиям</i> | 6; 1-8 | 10 |
| <i>Посещение практических занятий</i> | 6; 1-8 | 16 |
| <i>Участие в обсуждении на практических занятиях</i> | 6; 1-8 | 24 |
| <i>Подготовка реферата по списку тем</i> | 6; 1-8 | 30 |
| <i>Защита реферата в виде презентации или доклада</i> | 6; 1-8 | 20 |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0,6 | | |
| Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – зачет | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – 0,4 | | |
| 3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено | | |

6.3 .Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта
Не предусмотрены.

6.4 .Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

| | |
|--|--|
| Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина | Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре |
| Семестр 6 | 1,0 |

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины
«Фундаментальные основы энергосбережения»

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
к рабочей программе дисциплины
«Фундаментальные основы энергосбережения»

8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

| Компоненты компетенций | Признаки уровня освоения компонентов компетенций | | |
|----------------------------|--|---|---|
| | пороговый | повышенный | высокий |
| Знания | Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации. | Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях. | Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях. |
| Умения | Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации | Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации | Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий) |
| Личностные качества | Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу | Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность. | Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход. |

Оценивание производится в соответствии с утвержденными на заседании кафедры критериями оценок и шкалой соответствия баллов системы оценивания БРС, предусмотренной Уставом УрФУ:

80 – 100 баллов выставляются студенту, глубоко и прочно усвоившему программный материал, излагающему его последовательно, исчерпывающе, грамотно и логически стройно. Студент правильно обосновывает принятое решение, а также отвечает на дополнительные вопросы преподавателя.

60 – 79 баллов выставляются студенту, твердо и прочно знающему программный материал и по существу излагающему его. Даны правильные ответы на теоретические вопросы, в ответах на билет и на дополнительные вопросы студент не допускает существенных неточностей.

40 – 59 баллов выставляется студенту, который знает большую часть программного материала, но допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Данное количество баллов может быть поставлено студенту и в том случае, если получены ответы на два теоретических вопроса с помощью наводящих вопросов преподавателя.

Менее 40 баллов выставляются студенту, который отвечает лишь на один из трех вопросов. При ответе на дополнительные вопросы преподавателей выясняется, что студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные неточности.

При обнаружении списывания выставляется 0 баллов.

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации

8.3.1. Примерные задания для проведения контрольных работ

Не предусмотрены.

8.3.3. Примерные задания для проведения домашних работ

Не предусмотрены.

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета

- 1) Основные документы нормативно-законодательной базы энергосбережения РФ и Свердловской области.
- 2) Система национальных стандартов и других нормативно-технических документов России в области энергосбережения.
- 3) Эффективное использование энергии как способ повышения качества жизни.
- 4) Основные принципы энергетического менеджмента в промышленности.
- 5) Энергоемкость производства продукции как основной критерий экономического и научно-технического уровня развития.
- 6) Основные виды и причины потерь энергии.
- 7) Особенности топливно-энергетического баланса Свердловской области.
- 8) Структура, порядок формирования и примеры реализации программ энергосбережения.

- 9) Наиболее эффективные технологии, материалы и оборудование, применяемые для целей энергосбережения и повышения энергетической эффективности.
- 10) Принцип работы и эффективность применения тепловых насосов.
- 11) Энергоэффективные здания.
- 12) Способы государственного стимулирования энергосбережения.
- 13) Методы и приборы измерения характеристик тепловой энергии.
- 14) Управление потреблением тепловой энергии.
- 15) Применение частотно-регулируемого электропривода.
- 16) Основные критерии выбора энергосберегающего оборудования и материалов.
- 17) Мировой уровень и современные тенденции использования возобновляемых источников энергии.
- 18) Возможности использования вторичных топливно-энергетических ресурсов.
- 19) Экологическая необходимость снижения потерь энергии, культура энергопотребления.
- 20) Цели, задачи и виды энергетического обследования (энергоаудита).
- 21) Приборы и оборудование для проведения энергетического обследования (энергоаудита).
- 22) Принципы составления топливно-энергетических балансов предприятия.
- 23) Структура, основные виды, порядок составления и ведения энергетического паспорта.
- 24) Расчетно-нормативный метод оценки энергопотребления.
- 25) Типовые организационные мероприятия по энергосбережению в промышленности.
- 26) Типовые технические мероприятия по энергосбережению в промышленности.
- 27) Принципы технико-экономической оценки эффективности энергосберегающих мероприятий.
- 28) Направления экономии энергетических ресурсов на промышленных предприятиях.
- 29) Опыт организации энергосбережения на предприятиях Свердловской области.
- 30) Современные наилучшие доступные технологии обеспечения энергоэффективности.

8.3.5. Примерные задания для проведения расчетной работы

Не предусмотрены.

836 . Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации

Не используются.

837 . Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля

Не используются.

838 . Интернет-тренажеры

Не используются.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ УСТАНОВОК НЕ ТРАДИЦИОННОЙ И
ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ**

| Перечень сведений о рабочей программе дисциплины | Учетные данные |
|--|--|
| Модуль Энергосбережение | Код модуля 1134198 Учебный план № 6437 |
| Образовательная программа Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг | Код ОП 14.05.02/01/01 |
| Направление подготовки Атомные станции: проектирование, эксплуатация и инжиниринг | Код направления и уровня подготовки 14.05.02 |
| Уровень подготовки Специалист | |
| ФГОС ВО | Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО: 17.08.2015., №849 |

Екатеринбург, 2016

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | ФИО | Ученая степень, ученое звание | Должность | Кафедра | Подпись |
|--------------|-----------------------------|--|------------------|---|----------------|
| 1 | Попов Александр Ильич | К.т.н. | доцент | Атомные станции и возобновляем ые источники энергии | |

Руководитель модуля

А.И. Попов

Рекомендовано учебно-методическим советом Уральского энергетического института

Председатель учебно-методического совета
Протокол № _____ от _____ г.

В.И. Денисенко

Согласовано:

Дирекция образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ : **«ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ УСТАНОВОК НЕТРАДИЦИОННОЙ И ВОЗОБНОВЛЯЕМОЙ ЭНЕРГЕТИКИ»**

1.1. Аннотация содержания дисциплины

Дисциплина «Энергетические сооружения установок нетрадиционной и возобновляемой энергии» относится к вариативному модулю по выбору студента «Энергосбережение» и изучается после другой дисциплины модуля «Фундаментальные основы энергосбережения». Дисциплина изучает функциональные основы проектирования конструкторской, технологической, а также проектной документации на основные объекты НиВИЭ, к которым относятся: ветроэнергетические станции, солнечные энергоустановки разных типов, микро- мини ГЭС, в том числе бесплотинные ГЭС, термоэлектрические и термоэмиссионные генераторы и др.

Студенты изучают основные конструкции источников НиВИЭ, их практическое применение в быту и в промышленности. Студенты знакомятся с методами расчета энергетических сооружений, вспомогательного оборудования, электрическими и технологическими схемами. В результате освоения дисциплины студенты овладевают методами оценки технического состояния объектов НиВИЭ, способами повышения их энергетической эффективности и подготавливаются к самостоятельной производственной деятельности.

1.2. Язык реализации программы

Программа реализована на русском языке.

1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Результатом обучения в рамках дисциплины является формирование у студента следующих компетенций:

- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- способность решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);
- способность проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-2);
- готовность использовать средства автоматизированного управления, защиты и контроля технологических процессов (ПК-19).

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- способы и методы извлечения новых знаний из окружающего мира;
- основные энергетические системы НиВИЭ и их использование;
- основные подходы к формализации и моделированию систем управления энергетическими системами НиВИЭ;

Уметь:

- самостоятельно выполнять действия, связанные с решением конструкторских задач, связанных с расчетом и применением систем НиВИЭ;
- правильно выбирать и использовать для расчетов современные средства автоматизированного проектирования;
- читать и оформлять электрические и тепловые схемы устройств НиВИЭ.

Владеть (демонстрировать навыки и опыт деятельности):

- методами практического использования современных компьютерных систем для обработки информации и основами численных методов решения;
- навыками и основными средствами решения математических задач из общинженерных и специальных дисциплин профилизации;

- основами современных методов проектирования и расчетов систем НиВИЭ предназначенных для обеспечения энергией зданий и населенных пунктов.

1.4 Объем дисциплины

| № п/п | Виды учебной работы | Объем дисциплины | | Распределение объема дисциплины по семестрам (час.) | | |
|-------|--|------------------|----------------------------------|---|--|--|
| | | Всего часов | В т.ч. контактная работа (час.)* | 7 | | |
| 1. | Аудиторные занятия | 51 | 51 | 51 | | |
| 2. | Лекции | 17 | 17 | 17 | | |
| 3. | Практические занятия | 34 | 34 | 34 | | |
| 4. | Лабораторные работы | - | - | - | | |
| 5. | Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации | 39 | 7.65 | 39 | | |
| 6. | Промежуточная аттестация | 18 | 2.33 | экзамен, 18 | | |
| 7. | Общий объем по учебному плану, час. | 108 | 60.98 | 108 | | |
| 8 | Общий объем по учебному плану, з.е. | 3 | | 3 | | |

*Контактная работа составляет:

в п/п 2,3,4 - количество часов, равное объему соответствующего вида занятий;

в п.5 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на консультации в группе (15% от объема аудиторных занятий) и объема времени, выделенного преподавателю на руководство курсовой работой/проектом одного студента, если она предусмотрена.

в п.6 – количество часов, равное сумме объема времени, выделенного преподавателю на проведение соответствующего вида промежуточной аттестации одного студента и объема времени, выделенного в рамках дисциплины на руководство проектом по модулю (если он предусмотрен) одного студента.

2.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины | Содержание |
|-------------------|---|--|
| Р1 | Энергетические сооружения микро-миниГЭС | МГЭС системные и автономные. Классификация ГЭС. Свободнопоточные МГЭС. Водоохранилища и их классификация. Типы и элементы плотин. Здания напорные и безнапорные в составе гидроузлов. СНИПы и ГОСТы для расчетов гидросооружений разных классов. |
| Р2 | Структура и основные узлы ветроэнергетических установок большой мощности. | Структурная схема ВЭУ. Механизмы регулирования частоты оборотов ветроколеса, ориентации на направление ветра. Конструкции современных ветроколес. Требования по статической устойчивости и выносливости ВЭУ. |
| Р3 | Энергосооружения НиВИЭ с зеркальными концентрирующими поверхностями | Конструкции мощных гелиоустановок и состав их основных блоков. Примеры высокотемпературных солнечных печей. Оптические схемы зеркально-концентрирующих систем. Отражающие и фокусирующие системы. |

4.ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Лабораторные работы

Не предусмотрено

4.2. Практические занятия

| Код раздела, темы | Номер занятия | Тема занятия | Время на проведение занятия (час.) |
|-------------------|---------------|---|------------------------------------|
| P1 | 1 | Проектирование земляных плотин для малых ГЭС. Параметры водохранилищ. Механическая и химическая суффозия и меры защиты плотин. | 8 |
| P1 | 2 | Оценка гидроэнергетического потенциала на реках Свердловской области. МГЭС в автономном режиме с автоматическим регулированием. | 8 |
| P1 | 3 | Конструкции бесплотинных микроГЭС (варианты). Роторные гидродвигатели, в том числе для узких водных каналов | 4 |
| P2 | 4 | Особенности и свойства основных механизмов ВЭУ на стабилизацию оборотов ветроколеса и его ориентацию на ветер | 3 |
| P2 | 5 | Разновидности ветроколес с горизонтальной и вертикальной осью вращения. Перспективные ветродвигатели. Шнековые конструкции ВЭУ. | 4 |
| P3 | 6 | Варианты солнечных концентраторов и их использование для создания мощных теплогенерирующих источников. Солнечные опреснительные установки. Тепловые аккумуляторы. | 7 |
| Всего: | | | 34 |

4.3.Примерная тематика самостоятельной работы

4.3.1.Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено.

4.3.2.Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

4.3.4 Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов

Не предусмотрено

4.3.5. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

Не предусмотрено

- 4.3.6. Примерный перечень тем расчетно-графических работ**
Не предусмотрено
- 4.3.7. Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)**
Не предусмотрено
- 4.3.8. Примерная тематика контрольных работ**
Не предусмотрено
- 4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов**
Не предусмотрено

5. СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

| Код раздела, темы дисциплины | Активные методы обучения | | | | | | Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение | | | | | |
|--|--------------------------|-------------|--------------|---------------------|------------------|-------------------------|---|------------------------------------|-----------------------------|--|---|-------------------------|
| | Проектная работа | Кейс-анализ | Деловые игры | Проблемное обучение | Командная работа | Другие (указать, какие) | Сетевые учебные курсы | Виртуальные практикумы и тренажеры | Вебинары и видеоконференции | Асинхронные web-конференции и семинары | Совместная работа и разработка контента | Другие (указать, какие) |
| Р1 ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ СООРУЖЕНИЯ МИКРО-МИНИГЭС | + | | + | | + | | | | | | | |
| Р2 СТРУКТУРА И ОСНОВНЫЕ УЗЛЫ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК БОЛЬШОЙ МОЩНОСТИ. | + | | + | | + | | | | | | | |
| Р3 ЭНЕРГОСООРУЖЕНИЯ ННВИЭ С ЗЕРКАЛЬНЫМИ КОНЦЕНТРИРУЮЩИМИ ПОВЕРХНОСТЯМИ | + | | + | | + | | | | | | | |

6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1.Рекомендуемая литература

9.1.1. Основная литература

1. Алхасов А.В. Возобновляемая энергетика. М., 2012
2. Безруких П.П., Стребков Д.С. Состояние и перспективы развития возобновляемых источников в России//Малая энергетика. М., ОАО «НИИЭС», 2008, №4-5.
3. Безруких П.П., Дегтярев В.В. и др. Справочник по ресурсам ВИЭ России и местным видам топлива. М., ИАЦ, Энергия, 2007.
4. Елистратов В.В., Аксентьева Е.М. Климатические факторы возобновляемых источников энергии. СПб, : Наука, 2010.
5. Елистратов В.В., Аронова Е.С. Моделирование работы и оптимизация параметров систем автономного электроснабжения на основе ВИЭ. Известия Академии наук. Энергетика № 1, 2011.
6. Попель О.С. «Исследование и разработка систем энергоснабжения с использованием возобновляемых источников энергии» Диссертация на соискание ученой степени д.т.н., 2007.
7. Шерязов С.К. Возобновляемые источники в системе энергоснабжения сельскохозяйственных потребителей: Монография, Челябинск, ЧГАУ, 2008.
8. Амерханов Р.А., Бутузов В.А., Горькавый К.А. Вопросы теории и инновационных решений при использовании гелиоэнергетических систем. М.: Энергоатомиздат., 2009.
9. Сибикин Ю.Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. Учебное пособие. М., 2010.
10. Виссарионов В.И. Солнечная энергетика. М., 2008.
11. Изюмов А.А. Компьютерные технологии в науке и образовании. Учебное пособие. Томск: Эльконтент, 2012.
12. Алхасов А.В. Геотермальная энергетика: проблемы, ресурсы, технологии. М., 2008.
13. Жарков С.В. Энергия морских волн и ВЛЭС//Энергия: экономика, техника, экология. 2008, № 4, с. 11-18.

9.1.2. Дополнительная литература

1. Быстрицкий Г.Ф. Основы энергетики. М., 2006.
2. Концепция использования ветровой энергетики в России//под ред. П.П. Безруких, М., НТЦ АОНИЭС, 2005.
3. Безруких П.П. Ресурсы и эффективность использования возобновляемых ресурсов в России. СПб, 2002.
4. Попель О.С., Фридс Е.А. и др. Автономные водородные энергоустановки с возобновляемыми источниками энергии//Теплоэнергетика, 2006. № 3, с. 42-45.
5. Чирков В. Г. МиниТЭС на пиролизном топливе//Теплоэнергетика, 2007, № 8, с. 35-39.
6. Антонова А.М. Общая энергетика. Томск, 2003.
7. Парлит В.В. Гидравлические турбины. М., 1987.
8. Табунщиков Ю.А. Энергоэффективные здания. АВОК-пресс, 2003.
9. Дэвис Д. Энергия. М., Энергоатомиздат., 1985.
10. Саркисов А.А. Термоэлектрические генераторы с ядерными источниками теплоты. М., 1987.
11. Основы современной энергетики. Ч. 1,2//под ред. Е.В. Аметистова. М., 2012.
12. Щеклеин С.Е. Малая гидроэнергетика. Екатеринбург. УГТУ-УПИ. 1999.
13. Твайделл Д. Возобновляемые источники энергии. М., 1990.

9.2. Методические разработки

1. Попов А.И. Нагрузки на основные элементы ветроэнергетической установки. Примеры расчетов//Методические указания. Екатеринбург, УрФУ, 2015.
2. Щелоков Я.М. Энергетический анализ хозяйственной деятельности: энергетические проблемы энергоемких производств. Учебно-методическое пособие. Екатеринбург, УрФУ, 2010.
3. Велькин В.И. Крупнейшие ВЭУ в мире//Учебное пособие. Екатеринбург, УрФУ, 2012.
4. Велькин В.И. Крупнейшие геотермальные электростанции в мире//Учебное пособие. Екатеринбург. УрФУ, 2012.

9.3. Программное обеспечение

Не используется

9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Зональная научная библиотека УрФУ <http://lib.urfu.ru>

9.5. Электронные образовательные ресурсы

1. Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа: <http://gpntb.ru>
2. Список библиотек. Доступных в Интернете и входящих в проект «Либнет». Режим доступа <http://www.valleu.ru/-nicr/listrum.htm>.
3. Российская национальная библиотека. Режим доступа urnv.rsl.ru. <http://www.urnv.rsl.ru>.
4. Библиотека нормативно-технической документации. Режим доступа <http://techlit.ru>.
5. Библиотека имени Белинского В.Г.. Режим доступа <http://www.book.uraic.ru>.
6. База и генератор образовательных ресурсов. Режим доступа <http://www.bigor.bmstu.ru>.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Оборудование размещено в мастерских кафедры «Атомные станции и возобновляемые источники энергии по адресу пер. Лобачевского, д.2.

Название моделей, стендов кафедры

1. Ветроэнергетическая установка: НЭЭ2-ВЭУ-С-Р.
2. Натуральная модель ветрогенератора: НЭЭ-ВЭГ-Н-Р.
3. Модель фотоэлектрической солнечной электростанции: НЭЭ-ВЭГ Н-Р.
4. Электромеханическая модель ветроэлектроустановки: НЭЭ1-ВЭУ-С-К.
5. Фотоэлектрический модуль: НЭЭ1-ФЭМ-С-Р.
6. Электромеханическая модель ветроэлектрогенератора: НЭЭ1-ВЭГ-С-К.
7. Биогазовая установка БГУ-1У.
8. Тепловой насос ТНу-1.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
к рабочей программе дисциплины

6 ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Весовой коэффициент значимости дисциплины –

6.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

| | | |
|---|--|-------------------------------------|
| 1.Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,6 | | |
| Текущая аттестация на лекциях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>Посещение лекций</i> | VII; 1-17 | 70 |
| <i>Участие в обсуждении на лекции</i> | VII; 1-17 | 15 |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0,4 | | |
| Промежуточная аттестация по лекциям-экзамен | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0,6 | | |
| 2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий –0,4 | | |
| Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях | Сроки – семестр, учебная неделя | Максимальная оценка в баллах |
| <i>Подготовка к практическим занятиям</i> | VII; 9-17 | 10 |
| <i>Посещение практических занятий</i> | VII; 9-17 | 70 |
| <i>Участие в обсуждении на практических занятиях</i> | VII; 9-17 | 20 |
| Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям–1 | | |
| Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям- не предусмотрено | | |
| Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено | | |
| 3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено | | |

6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта не предусмотрено

6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины

| | |
|--|--|
| Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина | Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре |
| Семестр-VII | 1 |

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
к рабочей программе дисциплины

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ
НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте ФЭПО <http://fepo.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на сайте Интернет-тренажеры <http://training.i-exam.ru>.

Дисциплина и ее аналоги, по которым возможно тестирование, отсутствуют на портале СМУДС УрФУ.

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

| Компоненты компетенций | Признаки уровня освоения компонентов компетенций | | |
|-------------------------------|--|---|--|
| | пороговый | повышенный | высокий |
| Знания | Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации. | Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях. | Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях. |
| Умения | Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач, требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации | Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации | Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое использование умений (технологий) |
| Личностные качества | Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу | Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, | Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, |

| | | | |
|--|--|-----------------------|---|
| | | проявляет активность. | трудолюбие, самостоятельность, творческий подход. |
|--|--|-----------------------|---|

8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

При проведении независимого тестового контроля как формы промежуточной аттестации применяется методика оценивания результатов, предлагаемая разработчиками тестов. Процентные показатели результатов независимого тестового контроля переводятся в баллы промежуточной аттестации по 100-балльной шкале в БРС:

- в случае балльной оценки по тесту (блокам, частям теста) переводится процент набранных баллов от общего числа возможных баллов по тесту;
- при отсутствии балльной оценки по тесту переводится процент верно выполненных заданий теста, от общего числа заданий.

8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.3.1. Примерные задания для проведения мини-контрольных в рамках учебных занятий-не предусмотрено

8.3.2. Примерные контрольные задачи в рамках учебных занятий не предусмотрено

8.3.3. Примерные контрольные кейсы не предусмотрено

8.3.4. Перечень примерных вопросов для зачета не предусмотрено

8.3.5. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Приведите примерную классификацию НиВИЭ по технологиям преобразования и получения разных видов энергии.
2. Приведите примеры конструкций НиВИЭ, строительные объемы и показатели вырабатываемой мощности которых зависят от мощности потоков природной энергии.
3. Охарактеризуйте основные понятия и определения надежности энергооборудований НиВИЭ: безотказность, работоспособное состояние, долговечность, живучесть, вероятность безотказной работы, средняя наработка на отказ.
4. Перечислите основные конструкционные материалы для энергооборудований НиВИЭ.
5. Охарактеризуйте основные нагрузки, действующие на несущие конструкции ВЭУ в период ее работы.
6. Типы фундаментов для ВЭУ разной мощности.
7. Основные конструкции зеркальных концентрирующих поверхностей для солнечных электрических станций.
8. Классификация сооружений ГЭС на основные и второстепенные. Типы плотин.
9. Классификация ГЭС по типами по вырабатываемой мощности.
10. Основные конструкции малых ГЭС: русловая, деривационная, свободнопоточная.
11. Основные конструкции зданий русловых и приплотинных ГЭС в зависимости от используемых в них гидротурбин.
12. Виды конструкций абсорберов в солнечных коллекторах для нагрева воздуха.
13. Устройство и описание конструктивных особенностей солнечного коллектора для выработки большой тепловой энергии.

14. Устройство солнечного соляного пруда и график температур по его глубине.
15. Основное оборудование теплового насоса, рабочим телом в котором- двуокись углерода.
16. Особенности новых конструкций установок анаэробного сбраживания биомассы.
17. Особенности новых конструкций установок аэробного сбраживания биомассы.
18. Конструкции и схемы отбора геотермальной энергии в зависимости от температуры глубинных вод.
19. Основные проблемы геотермальной энергетики.
20. Энергетические установки на базе топливных элементов большой мощности.
21. Конструкции термоэлектрических генераторов и перспективы их применения.
22. Конструкции термоэмиссионных электрогенераторов.
23. МГД-генераторы замкнутого и открытого цикла. Конструкции МГД-генераторов.
24. Дайте определение механической и химической суффозии в гидроэнергетике и методы борьбы с ними.
25. Нарисуйте в разрезе плотину водохранилища и объясните его основные характеристики.
26. Достоинства и недостатки земляных плотин малых ГЭС. Типы земляных плотин.
27. Конструкции противофильтрационных устройств на плотинных сооружениях.
28. Особенности ряжевых плотин их применение.
29. Конструкции и особенности сборных плотин из бетонных элементов.
30. Конструкции и особенности контрфорсных плотин ГЭС.
31. Конструкции и особенности ячеистых плотин ГЭС.
32. Какие методы получения водорода Вы знаете?
33. Назовите методы безопасного хранения водорода.
34. Укажите пути совершенствования методов электролиза воды.
35. Перспективы развития водородной энергетики на основе использования реакций с алюминием.
36. Варианты использования водорода в ДВС?
37. Объясните принцип работы маневровой АЭС с аккумулятором тепловой энергии.
38. Объясните тепловую схему современных солнечных электростанций с аккумуляторами тепловой энергии.

8.3.6. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации – не используются

8.3.7. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля – не используются

8.3.8. Интернет-тренажеры – не используются