

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-
педагогической работе ДОННТУ



А.Б. Бирюков

2020 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В7 Энергосбережение в технологических процессах и зданиях

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
(код и наименование направления / специальности)

Магистерская программа: Энергетический менеджмент
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: магистратура
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

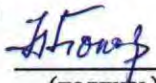
Форма обучения: очная, заочная
(очная, заочная, очно-заочная)


| Форма обучения: | Очная | Заочная |
|---|-----------|-----------|
| Семестр(ы) | 1 | 2 |
| Общая трудоёмкость в з.е./часах | 4,0 (144) | 4,0 (144) |
| Контактная работа (час.), в том числе: | 64 | 20 |
| лекции (час.) | 30 | 4 |
| лабораторные работы (час.) | - | - |
| практические (семинарские) занятия (час.) | 30 | 8 |
| Самостоятельная работа (час.), в том числе: | 84 | 132 |
| курсовой проект (работа) (семестр/час.) | 1 / 27 | 2 / 27 |
| индивидуальное задание (кол./час.) | - | - |
| Контроль (экзамен, час./зачёт) | зачёт | зачёт |

Донецк, 2020 г.

Рабочая программа дисциплины «Энергосбережение в технологических процессах и зданиях» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (магистерская программа - «Энергетический менеджмент») для 2020 года приёма по очной, заочной формам обучения.


Составитель:

Доцент кафедры «Промышленная теплоэнергетика», к.т.н., доцент  Попов Анатолий Леонидович
(подпись)

Старший преподаватель кафедры «Промышленная теплоэнергетика»  Колесниченко Назар Викторович
(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры промышленной теплоэнергетики.

Протокол от «31» 08 2020 года № 1

Заведующий кафедрой  Сафьянц С.М.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Протокол от «31» 08 2020 года № 1

Председатель  Сафьянц С.М.
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры промышленной теплоэнергетики.

Протокол от «__» __ 20__ года № __

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры промышленной теплоэнергетики.

Протокол от «__» __ 20__ года № __

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры промышленной теплоэнергетики.

Протокол от «__» __ 20__ года № __

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы повышения эффективности работы энергетических систем и отдельного оборудования путём реализации комплекса мероприятий по энергосбережению.

Целью преподавания дисциплины является: усвоение особенностей энергоиспользования и путей энергосбережения в основных энергоемких отраслях экономики, в системах энергообеспечения зданий и сооружений.

Задачи дисциплины: научиться разрабатывать мероприятия по энергосбережению для энергопотребляющих технологических процессов и энергетических систем зданий и сооружений, освоить методы расчета потребления энергетических ресурсов обследуемыми объектами до и после внедрения энергосберегающих мероприятий.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: основные отраслевые показатели энергопотребления, пути технически возможного и экономически эффективного энергосбережения в промышленности, сельском хозяйстве, строительстве, транспорте, коммунально-бытовом хозяйстве и в межотраслевом направлении; энергосберегающие мероприятия в ходе энергоснабжения зданий и сооружений, в том числе на основе применения возобновляемых и нетрадиционных источников энергии; особенности конструкции энергоактивных зданий и сооружений;

уметь: разрабатывать и внедрять энергосберегающие мероприятия в конкретных технологических процессах по основным энергоемким отраслям экономики и в межотраслевом направлении; осуществлять мероприятия энергосбережения в зданиях и сооружениях производственного и бытового назначения на стадиях их проектирования и в период эксплуатации;

владеть: навыками расчета потерь различных видов энергии в технологических процессах их производства, преобразования, транспортировки и потребления, и при энергоснабжении зданий и сооружений различного назначения.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

- Способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик оборудования, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов (ПК-1);

- Готовность к проведению технических расчетов по типовым методикам и проектам, технико-экономического анализа эффективности проектных решений, выбора и разработки нового теплоэнергетического и теплотехнического оборудования, систем и сетей (ПК-2);

- Готовность к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования, энергетических сетей и систем (ПК-4);
- Способность к определению потребности производства в топливно-энергетических ресурсах, обоснованию мероприятий по экономии энергоресурсов, разработке норм их расхода, расчету потребностей производства в энергоресурсах (ПК-5);
- Готовность использовать знания теоретических и экспериментальных методов научных исследований, принципов организации научно-исследовательской деятельности и современные достижения науки и передовой технологии в научно-исследовательских работах (ПК-7);
- Способностью использовать знания фундаментальных разделов для понимания физической сущности работы энергетического оборудования, систем транспорта энергетических ресурсов с целью разработки мероприятий по повышению энергетической эффективности (ПСК-1);
- Готовностью оценить структуру потребления энергоресурсов и выявить нерациональные потери энергии в ходе технологического процесса; предложить меры по совершенствованию системы потребления, производства и распределения энергоресурсов на предприятии (ПСК-2).

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях, умениях и навыках, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин, соответствующих плану подготовки бакалавров по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»:

- «Источники энергии»;
- «Источники и системы теплоснабжения»;
- «Теплоэнергетические системы предприятия»;
- «Энергетический аудит».

Знания, умения и навыки, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при:

- изучении дисциплины «Особенности энергосбережения в системах электроснабжения»;
- изучении дисциплины «Теория и практика проведения энергетических обследований»;
- изучении дисциплины «Управление энергоиспользованием и энергосбережение в теплотехнологии»;
- прохождении производственной практики: научно-исследовательская работа;
- прохождении государственной итоговой аттестации.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

| Наименование тем (содержательных модулей) | Количество часов (очная / заочная форма) | | | | |
|---|---|-------------|--------|---------------------|----------|
| | Всего | В том числе | | | |
| | | Лекции | Лабор. | Практ. (Семина.) | СР |
| Тема 1. Государственная политика и нормативная база в области энергосбережения | 4 / 1 | 2 / 0 | 0 / 0 | 0 / 0 | 2 / 1 |
| Тема 2. Современное состояние топливно-энергетического комплекса | 4 / 3 | 2 / 1 | 0 / 0 | 0 / 0 | 2 / 2 |
| Тема 3. Основные понятия и законы энергосбережения | 7 / 2 | 2 / 0 | 0 / 0 | 2 / 0 | 3 / 2 |
| Тема 4. Энергетический и тепловой балансы | 7 / 4 | 2 / 0 | 0 / 0 | 2 / 0 | 3 / 4 |
| Тема 5. Эффективность использования топлива | 9 / 11 | 4 / 0 | 0 / 0 | 2 / 1 | 3 / 10 |
| Тема 6. Энергосбережение в котельных и тепловых сетях | 10 / 12 | 4 / 1 | 0 / 0 | 2 / 1 | 4 / 10 |
| Тема 7. Утилизация теплоты низкотемпературных дымовых газов | 14 / 15 | 4 / 0 | 0 / 0 | 2 / 1 | 8 / 14 |
| Тема 8. Парогазовые установки | 16 / 15 | 4 / 0 | 0 / 0 | 4 / 1 | 8 / 14 |
| Тема 9. Энерготехнологии в трубопроводном транспорте газа | 14 / 15 | 2 / 0 | 0 / 0 | 4 / 1 | 8 / 14 |
| Тема 10. Основы ресурсосберегающих технологий в энергоемких отраслях | 16 / 16 | 2 / 1 | 0 / 0 | 6 / 1 | 8 / 14 |
| Тема 11. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха | 16 / 23 | 2 / 1 | 0 / 0 | 6 / 2 | 8 / 20 |
| Индивидуальное задание | 0 / 0 | | | | 0 / 0 |
| Курсовая работа (проект) | 27 / 27 | | | | 27 / 27 |
| Итого по видам занятий | 144 / 144 | 30 / 4 | 0 / 0 | 30 / 8 | 84 / 132 |
| Контроль | 0 / 0 | | | | |
| ИТОГО | 144 / 144 | | | | |

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

| Компетенции | Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции |
|-------------|--|
| ПК-1 | Темы 1 – 11 |
| ПК-2 | Темы 5 – 11 |
| ПК-4 | Темы 1, 7, 8 |
| ПК-5 | Темы 4, 5 |
| ПК-7 | Темы 3 – 11 |
| ПСК-1 | Тема 8 |
| ПСК-2 | Темы 4, 5 – 11 |

3.2 Лекции

Тема 1. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА И НОРМАТИВНАЯ БАЗА В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Содержание темы 1:

Государственная политика и нормативная база в области энергосбережения.

Литература к теме 1: [[2](#), [9](#)]

Тема 2. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

Содержание темы 2:

Топливо-энергетический комплекс. Структура мирового производства энергоресурсов. Получение тепла и электроэнергии на электростанциях. Законодательство об энергосбережении. Энергетический паспорт предприятия. Энергоаудит. Международное сотрудничество в области энергосбережения

Литература к теме 2: [[3](#)]

Тема 3. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Содержание темы 3:

Виды топливо-энергетических ресурсов. Классификация топливо-энергетических ресурсов. Технологические характеристики топлива. Термодинамические расчеты в энергосбережении.

Литература к теме 3: [[3](#)]

Тема 4. ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ И ТЕПЛОВЫЙ БАЛАНСЫ

Содержание темы 4:

Уравнение теплового баланса в общем виде. Диаграммы энергетического и материального потоков. Энергетический (тепловой) КПД. Тепловой баланс печи в неизотермическом режиме идеального перемешивания. Эксергия.

Литература к теме 4: [[3](#)]

Тема 5. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТОПЛИВА

Содержание темы 5:

Теплоутилизационное оборудование энергетических установок. Пирамида тепловой энергии. Утилизация CO₂.

Литература к теме 5: [[3](#)]

Тема 6. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В КОТЕЛЬНЫХ И ТЕПЛОВЫХ СЕТЯХ

Содержание темы 6:

Снижение потерь теплоты с уходящими газами. Потери теплоты с химической неполнотой сгорания. Потери теплоты в окружающую среду. Работа котельной установки в режиме пониженного давления. Температура питательной воды. Возврат конденсата в котельную. Использование тепловой энергии непрерывной продувки котлов. Режимы работы котельного оборудования. Перевод паровых котлов на водогрейный режим. Оптимизация работы насосного и тягодутьевого оборудования. Тепловые потери трубопроводов. Система инфракрасного обогрева производственных помещений.

Литература к теме 6: [[1](#), [2](#)]

Тема 7. УТИЛИЗАЦИЯ ТЕПЛОТЫ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫХ ДЫМОВЫХ ГАЗОВ

Содержание темы 7:

Влажный воздух, влажные продукты сгорания. Контактные теплообменники для глубокого охлаждения продуктов сгорания. Поверхностные теплообменники. Поверхностные теплообменники для глубокого охлаждения продуктов сгорания. Охлаждение продуктов сгорания сетевой водой. Охлаждение продуктов сгорания холодной водой.

Литература к теме 7: [[1](#), [2](#)]

Тема 8. ПАРОГАЗОВЫЕ УСТАНОВКИ

Содержание темы 8:

Основные типы парогазовых установок. Количественные показатели термодинамических циклов ПГУ. Основные расчетные соотношения идеального цикла ГТУ. Основные расчетные соотношения реального цикла ГТУ. Тепловой баланс реальной ГТУ. Термическая эффективность парогазовых установок. Парогазовые установки с впрыском пара. Основные расчетные соотношения реального цикла ГТУ с впрыском пара. Модернизация котельных в ТЭЦ. Газопаровая установка со сжиганием топлива в кислороде.

Литература к теме 8: [[1](#), [2](#)]

Тема 9. ЭНЕРГОТЕХНОЛОГИИ В ТРУБОПРОВОДНОМ ТРАНСПОРТЕ ГАЗА

Содержание темы 9:

Энерготехнологическая схема ГТУ. Технологии энергосбережения на основе тепла отходящих газов ГТУ. Технология энергосбережения на базе

системы ГТУ+ПГУ. Энергосберегающие технологии ГТУ и экология. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей.

Литература к теме 9: [[3](#), [5](#), [7](#)]

Тема 10. ОСНОВЫ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В ЭНЕРГОЕМКИХ ОТРАСЛЯХ

Содержание темы 10:

Энергосбережение на нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятиях. Энергопотребление и энергосбережение на НПЗ. Ресурсо-энергосберегающее нефтезаводское оборудование. Основы ресурсосберегающих технологий в газопереработке и газохимии. Принципы ресурсо-энергосберегающих технологий углеводородного сырья. Энергосберегающие технологии. Энергосбережение на литейно-прокатных агрегатах. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в электрических сетях.

Литература к теме 10: [[3](#), [4](#), [6](#), [7](#)]

Тема 11. ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ В СИСТЕМАХ ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ, ВЕНТИЛЯЦИИ И КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУХА

Содержание темы 11:

Использование теплоты в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха. Источники и запасы энергии. Основы энергосберегающей политики. Термодинамические основы использования энергии в низкотемпературных процессах и установках. Термодинамические особенности использования теплообменного оборудования для утилизации низко- и среднетемпературных ВЭР. Классификация теплообменного оборудования для утилизации теплоты. Использование теплонасосных установок для теплоснабжения систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Аккумулирование теплоты и холода в системах теплоснабжения, отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Классификация и назначение тепловых аккумуляторов. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Энергоэффективные здания. Энергосберегающие мероприятия в инженерных системах высотных зданий.

Литература к теме 11: [[8](#)]

3.3 Практические занятия

| № п/п | Тема занятия | Объем, час. очн/ заочн. | Литература |
|---------------|---|-------------------------------|------------|
| 1 | Оценка эффективности конкретных мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов | 2 / 1 | [10] |
| 2 | Оценка эффективности мероприятий по экономии топлива | 2 / 1 | [10] |
| 3 | Оценка эффективности мероприятий по экономии тепловой энергии при эксплуатации паропроводов и тепловых сетей | 2 / 1 | [10] |
| 4 | Оценка эффективности мероприятий по экономии тепловой энергии в котельных установках Контрольная работа №1 | 6 / 1 | [10] |
| 5 | Оценка эффективности мероприятий по экономии тепловой энергии в зданиях при автоматическом регулировании отопления и вентиляции | 6 / 1 | [10] |
| 6 | Оценка эффективности мероприятий по экономии тепловой энергии в зданиях при термомодернизации | 6 / 1 | [10] |
| 7 | Оценка эффективности конкретных мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов | 2 / 1 | [10] |
| 8 | Оценка эффективности мероприятий по экономии топлива Контрольная работа №2 | 4 / 1 | [10] |
| ИТОГО: | | 30 / 8 | |

3.4 Лабораторные работы

В учебном плане не запланировано.

3.5 Самостоятельная работа студента

| № п/п | Виды самостоятельной работы студента | Объем, час. очн/заочн. |
|---------------|--------------------------------------|---------------------------|
| 1 | Изучение лекционного материала | 30 / 55 |
| 2 | Подготовка к практическим занятиям | 27 / 50 |
| 3 | Подготовка к лабораторным работам | - / - |
| 4 | Выполнение курсового проекта | - / - |
| 5 | Выполнение курсовой работы | 27 / 27 |
| 6 | Выполнение индивидуального задания | - / - |
| ИТОГО: | | 84 / 132 |

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Программой дисциплины предусмотрено выполнение студентами **курсовой работы**.

Задание на курсовую работу определяется преподавателем.

Стандартной темой курсовой работы является: «Разработка типового энергосберегающего мероприятия». Объектом исследования может быть отдельный теплоэнергетический агрегат или система. В основном разделе работы проводится анализ возможности реализации энергосберегающего мероприятия в условиях объекта исследования и его детальный расчёт.

Разработка всех разделов должна базироваться на максимальном использовании прогрессивных технических средств и передовой технологии. Соответствующие решения – приниматься на основе анализа современной технической литературы. Принятый инструмент должен соответствовать действующим стандартам.

Тема курсовой работы может определяться в направлении научно-исследовательской работы, проводимой студентом. В этом случае тема определяется совместно со студентом и его научным руководителем.

Объем курсового проекта – не более 35-40 страниц сброшюрованных рукописного или машинописного текста. Студент обязан оформить проект строго в соответствии с установленными требованиями.

Выполнение индивидуального задания в учебном плане не запланировано.

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе ;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе в соответствии со списком, приведенном в рабочей программе дисциплины;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

Учебным планом экзамен не запланирован.

4.3 Критерии оценивания

Оценивание знаний обучающихся выполняется путем суммирования количества баллов, полученных за текущее обучение, итоговый письменный контроль и научную (самостоятельную) работу. Все формы контроля тесно взаимосвязаны и организованы таким образом, чтобы стимулировать у обучающихся эффективную научную (самостоятельную) работу в течение семестра и обеспечить объективное оценивание их знаний, полученных на протяжении всего периода изучения дисциплины.

I СТРУКТУРА ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ

Оценивания знаний студентов и распределение баллов по соответствующим формам контроля осуществляется по следующим категориям.

1. Текущее оценивание обучающихся на занятиях

Текущий контроль систематичности и активности работы студентов над изучением дисциплины определяется как сумма баллов, полученных в результате оценивания соответствующих форм контроля, к которым относятся: присутствие на занятиях (с наличием конспекта лекций), оценивание уровня подготовленности к занятиям, оценка за выполнение индивидуального задания (расчетного или учебно-исследовательского) в соответствии с таблицей.

Задачей текущего контроля является проверка понимания и усвоения учебного материала, умений самостоятельно прорабатывать учебный материал базового и углубленного уровней, способности осмыслить содержание темы или

раздела дисциплины, приобретенных навыков выполнения расчетных заданий, умений публично и письменно представить результаты самостоятельной работы.

Текущий контроль уровня знаний осуществляется в течение семестра.

Объекты текущего контроля:

- систематичность и активность работы на занятиях;
- качество выполнения заданий для самостоятельной проработки (домашних заданий);
- качество выполнения контрольных заданий.

Формами осуществления текущего контроля являются:

- устные опросы на лекциях и практических занятиях по контрольным программным вопросам текущей и предыдущих тем;
- миниконтрольные работы, которые проводятся в начале занятия;
- экспресс-тестирование по ключевым аспектам тем курса, которое может осуществляться в начале, в процессе или в конце занятия;
- оценка уровня выполнения письменных домашних заданий;
- проверка практических навыков решения проблем (задач), приобретенных студентами в процессе изучения дисциплины;
- оценка степени активности студентов и качества их выступлений и комментариев при проведении дискуссий на занятиях.

Оценке текущего обучения подлежат:

- присутствие студента на лекции или в случае его отсутствия по уважительным причинам наличие полного конспекта по пропущенной теме.
- оценивания знаний студентов на занятиях (миниконтрольные, тестовый опрос, устный опрос) с обязательным выставлением оценки на занятиях. Оценка фиксируется в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр». Миниконтрольные проводятся в начале занятия в течение 20 мин. (максимально), следующая часть занятия проводится в соответствии с планом рабочей программы.

2. Промежуточный письменный контроль

Предусматривается проведение двух промежуточных письменных контрольных работ (№1 и №2) в виде контрольной, перечень вопросов которых охватывает по 50% содержательных тем, определенных рабочей программой. Каждый промежуточный контроль оценивается и в «Журнале ведения учета знаний студентов за семестр» выставляется соответствующее количество баллов (таблица 1).

При выполнении промежуточных контрольных работ оценке подлежат теоретические знания и практические навыки, которые приобрели студенты после изучения определенного тематического раздела.

В состав заданий конкретной промежуточной контрольной работы, согласно специфики специальности, потока, группы, уровня усвоения программного материала студентами, а также в зависимости от степени подготовленности и активности группы, продемонстрированных на предыдущих занятиях, могут, в разном количестве и соотношении, включаться:

- теоретические вопросы нормативного или проблемного характера;
- тестовые задания;
- графоаналитические задачи;
- творческие задания;
- аналитико-расчетные задачи.

Порядок и время проведения промежуточных контрольных работ определяется преподавателем.

Пересдача промежуточных контрольных работ до конца экзаменационной сессии с целью повышения оценки не разрешается.

3. Индивидуальное расчетное или учебно-исследовательское задание

Индивидуальное задание по дисциплине учебным планом не предусмотрено.

4. Научная работа

Студенты, которые принимали активное участие в работе студенческого научного общества, представляли свои научные работы на конференциях или конкурсах по дисциплине или смежным дисциплинам (если таковые имели место в течение текущего семестра), имеют право дополнительно получить определенное количество баллов к общей оценке итогового контроля успеваемости.

5. Итоговый контроль по дисциплине

Итоговый контроль знаний студентов по дисциплине в соответствии с учебным планом осуществляется в виде зачета.

Оценка знаний студентов осуществляется только по результатам текущего контроля. При этом виды текущего контроля оцениваются в диапазоне от 0 до 100 баллов. Общая оценка знаний студентов определяется путем суммирования баллов за текущее обучение и результатов промежуточных контрольных работ.

К получению зачета допускается студент, который успешно выполнил все задания, предусмотренные учебной программой дисциплины для текущего контроля.

Максимальное количество баллов, которые студент может получить по каждому содержательному модулю при изучении предмета приведено в таблице «Распределение баллов, которые получают студенты при изучении предмета».

Распределение баллов, которые получают студенты при изучении предмета

| Вид деятельности | Количество баллов | |
|---|-------------------------------|---------------------------------|
| | Очная форма 1 сем. | Заочная форма 2 сем. |
| Аудиторные занятия*¹, в том числе: | 0-60*¹ | 0-20*¹ |
| - работа на лекционных занятиях | 0-30 | 0-10 |
| - работа на практических (семинарских) занятиях | 0-30 | 0-10 |
| - работа на лабораторных занятиях | - | - |
| Самостоятельная работа, в том числе: | 0-10 | 0-50 |
| - подготовка к аудиторным занятиям | - | - |
| - выполнение индивидуального задания | - | - |
| - ведение конспекта | 0-10 | 0-50 |
| Проведение промежуточных контрольных работ, в том числе: | 0-30 | 0-30 |
| - написание контрольной работы №1 | 0-15 | - |
| - написание контрольной работы №2 | 0-15 | 0-30 |
| Форма промежуточной аттестации, в том числе: | + | + |
| - зачет (подведение результатов работы) | + | + |
| - экзамен (письменная работа) | - | - |
| Дополнительные баллы*² | 0-10*² | 0-10*² |
| Итого | 0-100 | 0-100 |

Примечание:

1) Количество баллов за каждый содержательный раздел делится на следующие категории:

а) лекции:

- посещение занятий 50%;
- активность во время занятий 50%.

б) практические занятия:

- посещение занятий 50%;
- активность во время занятий 50%.

2) Дополнительно предусмотрено получения дополнительных баллов за творческий подход студентом при изучении дисциплины – максимальное количество баллов – 10 (Баллы не учитываются при получении общего суммарного количества баллов по другим видам работ более чем 100). Под творческим подходом подразумевается научная работа по направлению дисциплины (участие в олимпиадах, конкурсах, написание научных статей, выполнение индивидуальных творческих проектов и т.д.).

II ИТОГОВАЯ СЕМЕСТРОВАЯ ОЦЕНКА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Итоговая семестровая оценка по дисциплине по шкале ECTS и национальной выставляется на основании суммарного количества баллов, которые набрал студент в соответствии с таблицей «Шкала оценивания: национальная и ECTS».

Шкала оценивания: национальная и ECTS

| Сумма баллов за все виды учебной деятельности | Оценка ECTS | Оценка по национальной шкале | |
|--|----------------------------------|--|---|
| | | Для экзамена, курсового проекта (работы), практики | Для зачета |
| 90-100 | A | отлично | зачтено |
| 80-89 | B | хорошо | |
| 75-79 | C | | |
| 70-74 | D | удовлетворительно | |
| 60-69 | E | | |
| 35-59 | FX | неудовлетворительно с возможностью повторной сдачи | не зачтено с возможностью повторной сдачи |
| 1-34 | F* (смотри примеча ние) | неудовлетворительно с обязательным повторным изучением дисциплины | не зачтено с обязательным повторным изучением дисциплины |
| -1 | | не явился | |
| -3 | | освобождение | |
| -7 | | не допущен | |

Примечание: * - оценка F выставляется только при сдаче экзамена (итогового семестрового модульного контроля) комиссии.

4.4 Пример текущего опроса на практических занятиях

На примере темы «Оценка эффективности конкретных мероприятий по экономии топливно-энергетических ресурсов»:

- 1) Рассмотреть зависимости влияния величины капиталовложений на срок окупаемости мероприятий.
- 2) Рассмотреть зависимости влияния величины текущих ежегодных затрат до осуществления мероприятия на срок окупаемости мероприятий.
- 3) Рассмотреть зависимости влияния годовой экономии энергии на срок окупаемости мероприятий.
- 4) Рассмотреть зависимости влияния годовой экономии энергии на эффективность реализации мероприятий.

4.5 Курсовое проектирование

С целью повышения объективности оценивания качества выполнения курсовой работы оценивание осуществляется по следующим категориям:

- текущая работа на протяжении семестра;
- итоговая проверка оформленной пояснительной записки и графической части (при наличии);
- проверка соответствия оформления пояснительной записки и графической части (при наличии) нормативным документам;
- результат защиты курсового проекта (работы).

При этом приветствуется досрочное выполнение курсового проекта (работы).

Срок сдачи оформленной пояснительной записки курсового проекта (работы) на проверку составляет – 1 неделя до начала зачетной сессии. Предварительная проверка может осуществляться по отдельным частям (законченным с точки зрения расчетного и смыслового изложения).

Максимальное количество баллов, которые студент может получить при выполнении курсового проекта (работы) приведено в таблице «Распределение баллов, которые получают студенты при выполнении курсовой работы».

Распределение баллов, которые получают студенты при выполнении курсовой работы

| Вид деятельности | Количество баллов | |
|--|-----------------------|-------------------------|
| | Очная форма 1 сем. | Заочная форма 2 сем. |
| Текущая работа на протяжении семестра | 0-40 | 0-40 |
| - выполнение тематического раздела №1 за 1 месяц | 0-10 | 0-10 |
| - выполнение тематического раздела №2 за 2 месяц | 0-10 | 0-10 |
| - выполнение тематического раздела №3 за 3 месяц | 0-10 | 0-10 |
| - выполнение тематического раздела №4 за 4 месяц | 0-10 | 0-10 |
| Итоговая проверка оформленной пояснительной записки и графической части (при наличии) | 0-10 | 0-10 |
| Проверка соответствия оформления пояснительной записки и графической части (при наличии) нормативным документам | 0-10 | 0-10 |
| Результат защиты курсового проекта (работы) | 0-40 | 0-40 |
| Итого | 0-100 | 0-100 |

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Энергосбережение при производстве тепловой энергии и анализ его экономической эффективности [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вуза, обучающихся по направлению подготовки 13.04.01 - Теплоэнергетика и теплотехника / В. А. Мунц, Ю. Г. Мунц ; В.А. Мунц, Ю.Г. Мунц ; Урал. федер. ун-т им. первого Президента России Б.Н. Ельцина, Урал. энерг. ин-т. - 8 Мб. - Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2018. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/19/cd9225.pdf>

2. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. В. Кузнецова, И. И. Гильмутдинов ; И.В. Кузнецова, И.И. Гульмутдинов ; под ред. А.Н. Сабирзянова ; ФГБОУ ВО "Казан. нац. исслед. технол. ун-т". - 689 Кб. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2017. - 1 файл. - Систем. требования: Просмотрщик djvu-файлов. <http://ed.donntu.org/books/19/cd9227.djvu>

II Дополнительная литература

3. Энергосбережение при транспорте нефти и газа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э. Л. Топалов [и др.] ; Э.Л. Топалов, Ю.А. Булыгин, Е.Н. Нестеров, А.С. Панышев ; ФГБОУ ВО "Воронежский государственный технический университет". - 2 Мб. - Воронеж : ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/cd5271.pdf>

4. Энергосбережение на литейно-прокатных агрегатах [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Б. Р. Ракишев, С. А. Машеков ; Б.Р. Ракишев ; Казах. нац. техн. ун-т им. К.И. Сатпаева. - 3 Мб. - Алматы : КазНТУ, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/19/cd9172.pdf>

5. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Н. В. Пилипенко, И. А. Сиваков ; Н.В. Пилипенко, И.А. Сиваков ; Санкт-Петербург. нац. исслед. ун-т информ. технологий, механики и оптики. - 4 Мб. - Санкт-Петербург : ИТМО, 2013. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/cd5492.pdf>

6. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности в электрических сетях [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А. В. Лыкин ; А.В. Лыкин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - 19 Мб. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/17/cd7792.pdf>

7. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / А. П. Бельский, В. Ю. Лакомкин, С. Н. Смородин ; А.П. Бельский, В.Ю. Лакомкин, С.Н. Смородин ; ГОУ ВПО "Санкт-Петербург. гос. технол. ун-т раст. полимеров". - Изд. 3-е, испр. - 1 Мб. - Санкт-

Петербург : [б.и.], 2012. - 1 файл. - Систем. требования: Просмотрщик djvu-файлов. <http://ed.donntu.org/books/19/cd9230.djvu>

8. Энергосбережение в системах теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности "Теплогасоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна" / А. М. Протасевич ; А.М. Протасевич. - 5 Мб. - Минск ; Москва : Новое знание : ИНФРА-М, 2012. - 1 файл. - (Высшее образование). - Систем. требования: Acrobat Reader. <http://ed.donntu.org/books/19/cd9500.pdf>

9. Нормативно-правовая база энергосбережения в Российской Федерации [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Н. Богатырева, И. Д. Кузьмина ; О.Н. Богатырева, И.Д. Кузьмина ; ФГБОУ ВПО "Санкт-Петербург. гос. технол. ун-т растительных полимеров". - 361 Кб. - Санкт-Петербург : [б.и.], 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - ISBN 978-5-91646-069-8. <http://ed.donntu.org/books/cd5095.pdf>

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

10. Методические указания к выполнению практических и контрольных работ по дисциплине «Энергосбережение в технологических процессах и зданиях» [Электронный ресурс] : для студентов направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (магистерская программа «Энергетический менеджмент») всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. промышленной теплоэнергетики; сост.: А. Л. Попов, Е. К. Сафонова, Д. Л. Безбородов, Ю. А. Боев, Н. В. Колесниченко. – Электрон. дан. (1 файл). – Донецк : ДОННТУ, 2020. – Систем. требования: Acrobat Reader. http://kpt.fmt.donntu.org/sites/default/files/13_b1vv7_p_evtviz_3_0.pdf

11. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Энергосбережение в технологических процессах и зданиях» [Электронный ресурс] : для студентов направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (магистерская программа «Энергетический менеджмент») всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. промышленной теплоэнергетики; сост.: А. Л. Попов, Е. К. Сафонова, Д. Л. Безбородов, Ю. А. Боев, Н. В. Колесниченко – Электрон. дан. (1 файл). – Донецк : ДОННТУ, 2020. – Систем. требования: Acrobat Reader. http://kpt.fmt.donntu.org/sites/default/files/13_b1vv7_k_evtviz_3_0.pdf

12. Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине «Энергосбережение в технологических процессах и зданиях» [Электронный ресурс] : для студентов направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (магистерская программа «Энергетический менеджмент») всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. промышленной теплоэнергетики; сост.: А. Л. Попов, Е. К. Сафонова, Д. Л. Безбородов, Ю. А. Боев, Н. В. Колесниченко. – Электрон. дан. (1 файл). – Донецк : ДОННТУ, 2020. – Систем. требования: Acrobat Reader. http://kpt.fmt.donntu.org/sites/default/files/13_b1vv7_s_evtviz_3_0.pdf

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>.

Портал по энергосбережению «Энергосовет» - <http://www.energsovet.ru/>.

Электронная библиотека учебников: скачать учебники, лекции, доклады, монографии - <http://studentam.net>.

Электронно-библиотечная система IPRbooks / Каталог книг - <http://www.iprbookshop.ru/586.html>.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория №5435 учебный корпус 5 для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля (специализированная мебель: доска аудиторная, столы преподавателя и аудиторные, стулья преподавателя и аудиторные, шкафы; мультимедийное оборудование: переносной компьютер (notebook) HP ProBook6560B (операционная система Linux Ubuntu 12.04 LTS (GNU GPL), LibreOffice 3.4.3 (GNU GPL)), переносной компьютер (notebook) Toshiba Sattelite 1805 (операционная система Linux Xubuntu 12.04.1 LTS (GNU GPL), Abiword 2.9.2 (GNU GPL)), переносной компьютер (notebook) ASUS X-51L (операционная система Linux Ubuntu 10.04 LTS (GNU GPL), OpenOffice.org 2.4 (GNU GPL)), аудиокolonки F&D, аудиокolonки Teac 80W, кодоскоп Полилюкс (2 шт.), переносной мультимедийный проектор OPTOMA EP774, переносной экран (2 шт.); оборудование: комплект переносного оборудования (газоанализатор MAK-2000M; газоанализатор W-TEST-8200, толщиномер ультразвуковой ТТ 100, комплект расходомериста Лебедь КР 01, комплект для поиска скрытых коммуникаций LKZ-700, токоизмерительные клещи ВМ 151, дальномер лазерный Disto D3a, термометр контактный ТК-5.11 с зондом, толщиномер ультразвуковой ТУЗ-1, люксметр ТЕС 0693, пирометр ЭПиР-632, шумомер DB 100, прибор многофункциональный АМІ 300 CLA (определение параметров окружающей среды), фотоаппарат CANON EOS-450D в комплекте, фотоштатив Continent B1 H=420-1300 мм.); учебно-наглядные пособия: комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности).

Учебная аудитория (лаборатория) №5147 учебный корпус 5 для проведения практических занятий, выполнения курсовой работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля (специализированная мебель: доска аудиторная, столы преподавателя и аудиторные, стулья преподавателя и аудиторные, шкафы; мультимедийное оборудование: переносной компьютер (notebook) HP ProBook6560B (операционная система Linux Ubuntu 12.04 LTS (GNU GPL), LibreOffice 3.4.3 (GNU GPL)), переносной компьютер (notebook) Toshiba Sattelite 1805 (операционная система Linux Xubuntu 12.04.1 LTS (GNU GPL), Abiword 2.9.2 (GNU GPL)), переносной компьютер (notebook) ASUS X-51L (операционная система Linux Ubuntu 10.04 LTS (GNU GPL), OpenOffice.org 2.4 (GNU GPL)), аудиокolonки F&D, аудиокolonки Teac 80W, кодоскоп Полилюкс (2 шт.), переносной мультимедийный проектор OPTOMA EP774, переносной экран (2 шт.);

оборудование: авометр АВО-63 (2 шт.), амперметр М-381 (2 шт.), аппарат ЛТВО для определения температуры (2 шт.), барограф, барометр БАММ-1, вентилятор (2 шт.), вольтметр ламповый 1341/Е, вольтметр ЭБ33 (4 шт.), генератор лабораторный TR-0202, датчик давления ДДВТ-50 (3 шт.), диапроектор ЛэТИ-60, диапроектор Свитязь, дифмамометр ОБМ-160, измеритель тепловых потерь ИТП-6, источник питания П4109, источник питания пост тока Б5-44, комбинированный прибор измерительный Ц4353, лабораторная установка для определения теплоемкости воздуха, лабораторная установка «Исследование физико-химической депрессии», лабораторная установка «Изучение процессов во влажном воздухе», лабораторная установка «Исследование политропного процесса», лабораторная установка «Испытание холодильной компрессорной машины», лабораторная установка «Определение энтальпии водяного пара», лабораторная установка «Изучение изохорного процесса», лабораторная установка по моделированию гидравлических и тепловых процессов (3 шт.), лагометр Ш-69000, манометр образцовый МО 160х100 (3 шт.), микроманометр (2 шт.), микрометр 0.25(0,75) (3 шт.), милливольтметр Ш – 4500(4501) (4 шт.), модель разрядная внутреннего сгорания; модель разрядная паровая, морской хронометр (2 шт.), насос Комовского, осциллограф, печь муфельная, печь трубчатая, пирометр «Промінь», потенциометр КСП4(ПП-63) (2 шт.), преобразователь напряжения, преобразователь пара VYV 12, преобразователь ТХК-0705 (3 шт.), прибор комбинированный Ц4301, прибор комбинированный цифровой Ц4310, прибор самопишущий Н338-4П, психометр аспирационный М34(МВ-4М) (5 шт.), пылесос Буран-3(ПО-11М) (2 шт.), разрез двигателя ГК-51, регулятор напряжения РНШ Э-378, ротаметр (9 шт.), секундомер однострелочный СОП ПР-6Г-2(СДСПР-1-2 / СОСПР-2Б / СОСПР-2Б-2) (8 шт.), секундомер электрический ПВ-53А (2 шт.), стол для изучения тепловых потерь, термостат жидкостный лабораторный СЖМЛ-19/2.5-И1, трансформатор «Латр-2М», универсальный прибор измерения параметров УПИП, фотоаппарат ЗЕНИТ-19, фотовспышка, чертежный комбайн К4-1, электрический насос вакуумный, электронасос «Кама»; комплект переносного оборудования (газоанализатор МАК-2000М; газоанализатор W-TEST-8200, толщиномер ультразвуковой ТТ 100, комплект расходомериста Лебедь КР 01, комплект для поиска скрытых коммуникаций LKZ-700, токоизмерительные клещи ВМ 151, дальномер лазерный Disto D3a, термометр контактный ТК-5.11 с зондом, толщиномер ультразвуковой ТУЗ-1, люксметр ТЕС 0693, пирометр ЭPiR-632, шумомер DB 100, прибор многофункциональный АМІ 300 CLA (определение параметров окружающей среды), фотоаппарат CANON EOS-450D в комплекте, фотоштатив Continent В1 Н=420-1300 мм.); учебно-наглядные пособия: комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности).

Учебная аудитория (лаборатория) №5148 учебный корпус 5 для проведения практических занятий, выполнения курсовой работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля (специализированная мебель: доска аудиторная, столы преподавателя и аудиторные, стулья преподавателя и аудиторные, шкафы; мультимедийное оборудование:

переносной компьютер (notebook) HP ProBook6560B (операционная система Linux Ubuntu 12.04 LTS (GNU GPL), LibreOffice 3.4.3 (GNU GPL)), переносной компьютер (notebook) Toshiba Satellite 1805 (операционная система Linux Xubuntu 12.04.1 LTS (GNU GPL), Abiword 2.9.2 (GNU GPL)), переносной компьютер (notebook) ASUS X-51L (операционная система Linux Ubuntu 10.04 LTS (GNU GPL), OpenOffice.org 2.4 (GNU GPL)), аудиоколонки F&D, аудиоколонки Teac 80W, кодоскоп Полилюкс (2 шт.), переносной мультимедийный проектор OPTOMA EP774, переносной экран (2 шт.); оборудование: весы аналитические WA-21 (3 шт.), весы технические для взвешивания образцов, вольтметр ламповый, выпрямитель ВСА-4К, газоанализатор ГХП 100 (4 шт.), хроматограф «Газохром 3101», калориметр ВМК типа Labor-511, лабораторная установка по изучения теплообмена, манометр МО-1,6(160)-250(4 / 6) (4 шт.), насос ЭЦН-14БМ, насос ЭЦН-14БМ, осциллограф К-12-22 (Н-041 / Н700 / С-1-48 Б) (4 шт.), печь ТК-30/220, потенциометр КСП-04 (ПП-63) (7 шт.), предварительный усилитель к осциллографу ВУ-80, прибор ТВНЭ с электрическим нагревателем (2 шт.), прибор универсальный измерения па-раметров УПИП, РН-метр РН-262 (2 шт.), РН-метр РН-262, самописец М338/4, стабилизатор ПЗ6-3, стабилизатор С0.28, термоанемометр Т7-Н, частотомер электронносчетный ЧЗ-33, штатив фронтальный (6 шт.), электрометр цифровой ЭЦ-1, электропечь СУОЛ (2 шт.), электрополотенце; комплект переносного оборудования (газоанализатор МАК-2000М; газоанализатор W-TEST-8200, толщиномер ультразвуковой ТТ 100, комплект расходомериста Лебедь КР 01, комплект для поиска скрытых коммуникаций LKZ-700, токоизмерительные клещи ВМ 151, дальномер лазерный Disto D3a, термометр контактный ТК-5.11 с зондом, толщиномер ультразвуковой ТУЗ-1, люксметр ТЕС 0693, пирометр ЭPiR-632, шумомер DB 100, прибор multifunctional AMI 300 CLA (определение параметров окружающей среды), фотоаппарат CANON EOS-450D в комплекте, фотоштатив Continent B1 Н=420-1300 мм.); учебно-наглядные пособия: комплект информационных учебно-наглядных пособий в соответствии с видом учебной деятельности).

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2,3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.