

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования «Вятский государственный университет»
(ВятГУ)
г. Киров

Утверждаю
Директор/Декан Фоминых А. А.



Номер регистрации
РПД_3-13.03.01.01_2021_119230
Актуализировано: 24.04.2021

Рабочая программа дисциплины
Энергосбережение в теплоэнергетике и технологиях

| | наименование дисциплины |
|--------------------------|---|
| Квалификация выпускника | Бакалавр |
| Направление подготовки | 13.03.01 |
| | шифр |
| | Теплоэнергетика и теплотехника |
| | наименование |
| Направленность (профиль) | 3-13.03.01.01 |
| | шифр |
| | Промышленная теплоэнергетика |
| | наименование |
| Формы обучения | Заочная, Очная |
| | наименование |
| Кафедра-разработчик | Кафедра теплотехники и гидравлики (ОРУ) |
| | наименование |
| Выпускающая кафедра | Кафедра теплотехники и гидравлики (ОРУ) |
| | наименование |

Сведения о разработчиках рабочей программы дисциплины

Мицкевич Алеся Александровна

ФИО

Суворов Дмитрий Михайлович

ФИО

Цели и задачи дисциплины

| | |
|-------------------|---|
| Цель дисциплины | Изучение студентами современных технических и организационных решений в области энергосбережения в теплоэнергетике и технологиях |
| Задачи дисциплины | В результате изучения курса студенты должны приобрести знания и умения, которые позволили бы им принимать взвешенные решения при выборе энергосберегающих технологий, выполнять необходимые теплотехнические и экономические расчеты. |

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенция ПК-1

| Готов определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности | | |
|--|---|---|
| Знает | Умеет | Владеет |
| способы задания исходных данных для расчета параметров оборудования, методы расчета параметров оборудования по типовым методикам | анализировать исходные данные для проектирования и расчета элементов оборудования, проводить расчеты параметров оборудования по типовым методикам в соответствии с техническим заданием | навыками выполнения технико-экономического сравнения вариантов технических решений, способностью проводить расчеты параметров оборудования по типовым методикам |

Компетенция ПК-2

| Способен рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности | | |
|--|--|--|
| Знает | Умеет | Владеет |
| методы расчетов режимов работы объектов по типовым методикам, типовые численные методы расчета | проводить расчеты режимов работы объектов по типовым методикам в соответствии с заданием, проводить расчёты режимов работы оборудования при заданных условиях эксплуатации | навыками проведения расчетов режимов работы объектов по типовым методикам, навыками расчетов по типовым методикам с использованием компьютерных программ |

Структура дисциплины
Тематический план

| № п/п | Наименование разделов дисциплины | Шифр формируемых компетенций |
|-------|---|------------------------------|
| 1 | Эффективность использования энергии и правовое обеспечение энергосбережения | ПК-1, ПК-2 |
| 2 | Энергосбережение при производстве, распределении и потреблении тепловой и электрической энергии | ПК-1, ПК-2 |
| 3 | Подготовка и прохождение промежуточной аттестации | ПК-1, ПК-2 |

Формы промежуточной аттестации

| | |
|-----------------|--|
| Зачет | 7 семестр (Очная форма обучения) 9 семестр (Заочная форма обучения) |
| Экзамен | Не предусмотрен (Очная форма обучения) Не предусмотрен (Заочная форма обучения) |
| Курсовая работа | Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения) |
| Курсовой проект | Не предусмотрена (Очная форма обучения) Не предусмотрена (Заочная форма обучения) |

Трудоемкость дисциплины

| Форма обучения | Курсы | Семестры | Общий объем (трудоемкость) | | Контактная работа, час | в том числе аудиторная контактная работа обучающихся с преподавателем, час | | | | Самостоятельная работа, час | Курсовая работа (проект), семестр | Зачет, семестр | Экзамен, семестр |
|------------------------|-------|----------|----------------------------|-----|------------------------|--|--------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------|-----------------------------------|----------------|------------------|
| | | | Часов | ЗЕТ | | Всего | Лекции | Семинарские, практические занятия | Лабораторные занятия | | | | |
| Очная форма обучения | 4 | 7 | 144 | 4 | 98 | 64 | 32 | 32 | 0 | 46 | | 7 | |
| Заочная форма обучения | 4, 5 | 8, 9 | 144 | 4 | 14.5 | 14 | 4 | 6 | 4 | 129.5 | | 9 | |

Содержание дисциплины

Очная форма обучения

| Код занятия | Наименование тем занятий | Трудоемкость, академических часов |
|---|--|-----------------------------------|
| Раздел 1 «Эффективность использования энергии и правовое обеспечение энергосбережения» | | 69.80 |
| Лекции | | |
| Л1.1 | Виды топливно-энергетических ресурсов. Единицы измерения топливно-энергетических ресурсов. Направления использования вторичных энергетических ресурсов | 3.00 |
| Л1.2 | Актуальность энергосбережения в России и мире. Особенности энергопотребления в России. Правовое обеспечение энергосбережения | 2.00 |
| Л1.3 | Методы и критерии оценки эффективности использования энергии | 4.00 |
| Л1.4 | Энергобалансы потребителей топливно-энергетических ресурсов | 2.00 |
| Л1.5 | Нормирование потребления энергоресурсов | 2.00 |
| Л1.6 | Энергетическое обследование и энергоаудит | 2.00 |
| Л1.7 | Основы учета энергии и ресурсов | 2.00 |
| Семинары, практические занятия | | |
| П1.1 | Понятия условного топлива, первичного условного топлива | 3.00 |
| П1.2 | Оценка эффективности энергосберегающих проектов. Сравнительный анализ энергосберегающих проектов | 5.00 |
| П1.3 | Топливо-энергетические балансы потребителей ТЭР | 3.00 |
| П1.4 | Нормирование потребления энергоресурсов в промышленности | 2.00 |
| П1.5 | Нормативные эксплуатационные технологические затраты и потери тепловой энергии в тепловых сетях | 4.00 |
| Самостоятельная работа | | |
| С1.1 | Подготовка к лекционным занятиям | 10.00 |
| С1.2 | Подготовка к практическим занятиям | 10.00 |
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВР1.1 | Контактная внеаудиторная работа | 15.80 |
| Раздел 2 «Энергосбережение при производстве, распределении и потреблении тепловой и электрической энергии» | | 70.20 |
| Лекции | | |
| Л2.1 | Методы энергосбережения при производстве тепловой энергии | 4.00 |
| Л2.2 | Энергосбережение в системах транспортировки и распределения тепловой энергии | 4.00 |
| Л2.3 | Рациональное использование энергии в зданиях и сооружениях | 2.00 |

| | | |
|---|--|---------------|
| Л2.4 | Энергосбережение в высокотемпературных и низкотемпературных технологиях | 3.00 |
| Л2.5 | Энергосбережение при электроснабжении и электропотреблении | 2.00 |
| Семинары, практические занятия | | |
| П2.1 | Оценка потенциалов энергосбережения в котельных | 4.00 |
| П2.2 | Оценка экономии тепловой энергии в паропроводах и тепловых сетях | 4.00 |
| П2.3 | Энергосбережение на объектах жилищно-коммунального хозяйства | 4.00 |
| П2.4 | Энергосбережение в промышленности | 3.00 |
| Лабораторные занятия | | |
| Р2.1 | Исследование покрытия тепловой и электрической нагрузки ТЭЦ турбинами разных типов | |
| Самостоятельная работа | | |
| С2.1 | Подготовка к лекционным занятиям | 10.00 |
| С2.2 | Подготовка к практическим занятиям | 12.50 |
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВР2.1 | Контактная внеаудиторная работа | 17.70 |
| Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации» | | 4.00 |
| З3.1 | Подготовка к сдаче зачета | 3.50 |
| КВР3.1 | Сдача зачета | 0.50 |
| ИТОГО | | 144.00 |

Заочная форма обучения

| Код занятия | Наименование тем занятий | Трудоемкость, академических часов |
|---|--|-----------------------------------|
| Раздел 1 «Эффективность использования энергии и правовое обеспечение энергосбережения» | | 28.50 |
| Лекции | | |
| Л1.1 | Виды топливно-энергетических ресурсов. Единицы измерения топливно-энергетических ресурсов. Направления использования вторичных энергетических ресурсов | 0.50 |
| Л1.2 | Актуальность энергосбережения в России и мире. Особенности энергопотребления в России. Правовое обеспечение энергосбережения | 0.50 |
| Л1.3 | Методы и критерии оценки эффективности использования энергии | |
| Л1.4 | Энергобалансы потребителей топливно-энергетических ресурсов | 1.00 |
| Л1.5 | Нормирование потребления энергоресурсов | 1.00 |
| Л1.6 | Энергетическое обследование и энергоаудит | |
| Л1.7 | Основы учета энергии и ресурсов | |
| Семинары, практические занятия | | |

| | | |
|---|--|---------------|
| П1.1 | Понятия условного топлива, первичного условного топлива | |
| П1.2 | Оценка эффективности энергосберегающих проектов. Сравнительный анализ энергосберегающих проектов | |
| П1.3 | Топливо-энергетические балансы потребителей ТЭР | 1.00 |
| П1.4 | Нормирование потребления энергоресурсов в промышленности | 2.00 |
| П1.5 | Нормативные эксплуатационные технологические затраты и потери тепловой энергии в тепловых сетях | 2.00 |
| Самостоятельная работа | | |
| С1.1 | Подготовка к лекционным занятиям | 20.50 |
| С1.2 | Подготовка к практическим занятиям | |
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВР1.1 | Контактная внеаудиторная работа | |
| Раздел 2 «Энергосбережение при производстве, распределении и потреблении тепловой и электрической энергии» | | 111.50 |
| Лекции | | |
| Л2.1 | Методы энергосбережения при производстве тепловой энергии | 0.50 |
| Л2.2 | Энергосбережение в системах транспортировки и распределения тепловой энергии | 0.50 |
| Л2.3 | Рациональное использование энергии в зданиях и сооружениях | |
| Л2.4 | Энергосбережение в высокотемпературных и низкотемпературных технологиях | |
| Л2.5 | Энергосбережение при электроснабжении и электропотреблении | |
| Семинары, практические занятия | | |
| П2.1 | Оценка потенциалов энергосбережения в котельных | 1.00 |
| П2.2 | Оценка экономии тепловой энергии в паропроводах и тепловых сетях | |
| П2.3 | Энергосбережение на объектах жилищно-коммунального хозяйства | |
| П2.4 | Энергосбережение в промышленности | |
| Лабораторные занятия | | |
| Р2.1 | Исследование покрытия тепловой и электрической нагрузки ТЭЦ турбинами разных типов | 4.00 |
| Самостоятельная работа | | |
| С2.1 | Подготовка к лекционным занятиям | 11.50 |
| С2.2 | Подготовка к практическим занятиям | 94.00 |
| Контактная внеаудиторная работа | | |
| КВР2.1 | Контактная внеаудиторная работа | |
| Раздел 3 «Подготовка и прохождение промежуточной аттестации» | | 4.00 |
| З3.1 | Подготовка к сдаче зачета | 3.50 |
| КВР3.1 | Сдача зачета | 0.50 |
| ИТОГО | | 144.00 |

Содержание дисциплины данной рабочей программы используется при обучении по индивидуальному учебному плану, при ускоренном обучении, при применении дистанционных образовательных технологий и электронном обучении (при наличии).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции, семинарские, практические и лабораторные занятия (при их наличии), получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Тематика лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендованным программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью семинарских занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе.

Целью практических и лабораторных занятий является формирование у обучающихся умений и навыков применения теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса.

Семинарские, практические и лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Для успешного участия в семинарских, практических и лабораторных занятиях обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим (лабораторным) занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические (лабораторные) занятия предоставляют обучающемуся возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения.

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение

задач, подготовка докладов, написание рефератов, публикация тезисов, научных статей, подготовка и защита курсовой работы / проекта и другие), которые ориентированы на глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины.

Обучающимся рекомендуется систематически отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки.

Внутренняя система оценки качества освоения дисциплины включает входной контроль уровня подготовленности обучающихся, текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию, направленную на оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (в том числе результатов курсового проектирования (выполнения курсовых работ) при наличии).

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущего контроля, проводимого в течение освоения дисциплины.

Процедура оценивания результатов освоения дисциплины осуществляется на основе действующих локальных нормативных актов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», с которыми обучающиеся знакомятся на официальном сайте университета www.vyatsu.ru.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося по дисциплине

Учебная литература (основная)

2) Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учеб. для студентов вузов по направлению подгот. "Теплоэнергетика" / ред. А. В. Клименко. - 2-е изд., стер. - Москва : Изд. дом МЭИ, 2011. - 422, [1] с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с.409-416. - Предм. указ.: с. 420-423. - ISBN 978-5-383-00609-2 : 638.00 р. - Текст : непосредственный.

3) Жуков, Н. П. Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях : учебное пособие / Н.П. Жуков, Н.Ф. Майникова. - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2017. - 244 с. : ил. - Библиогр.: с. 110 - 112. - ISBN 978-5-8265-1689-8 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=498923/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

1) Сибикин, М. Ю. Технология энергосбережения : учебник / М.Ю. Сибикин. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.|Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 352 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-4458-8886-4 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253968/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебная литература (дополнительная)

1) Энергосбережение и энергоэффективность в энергетике : учебное пособие / В.П. Луппов, Т.В. Мятаж, Ю.М. Сидоркин, Ю.М. Стрельников, Д.Е. Шевцов. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 107 с. : ил., табл. - ISBN 978-5-7782-3634-9 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574704/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

3) Григорьева, О. К. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие / О.К. Григорьева. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - 258 с. - (Учебники НГТУ). - ISBN 978-5-7782-2606-7 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436027/> (дата обращения: 24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

2) Кузнецова, И. В. Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : учебное пособие / И.В. Кузнецова, И.И. Гильмутдинов. - Казань : Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. - 125 с. : табл., граф., схем. - Библиогр.: с. 119. - ISBN 978-5-7882-2125-0 : Б. ц. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560673/> (дата обращения: 24.03.2020).

24.03.2020). - Режим доступа: ЭБС Университетская библиотека ONLINE. - Текст : электронный.

Учебно-методические издания

1) Исследование энергетической эффективности покрытия заданных тепловой и электрической нагрузок турбинами разных типов : учебно-метод. пособие по проведению лаб. работы: дисциплина "Энергосбережение в теплоэнергетике и технике": для специальности 140104 "Промышленная теплоэнергетика" для студентов з/о / ВятГУ, ЭТФ. каф. ТиГ ; сост. А. А. Пятин, Д. М. Суворов, Н. В. Верховская. - Киров : ВятГУ, 2009. - 10 с. - Б. ц. - URL: <https://lib.vyatsu.ru>. - Режим доступа: для авториз. пользователей. - Текст : электронный.

Электронные образовательные ресурсы

- 1) Портал дистанционного обучения ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://mooc.do-kirov.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВятГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: https://www.vyatsu.ru/php/programms/eduPrograms.php?Program_ID=3-13.03.01.01
- 3) Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <https://new.vyatsu.ru/account/>
- 4) Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы (ЭБС)

- ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
- ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
- ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
- Внутренняя электронно-библиотечная система ВятГУ (<http://lib.vyatsu.ru/>)
- ЭБС «ЮРАЙТ» (<https://urait.ru>)

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- ГАРАНТ
- КонсультантПлюс
- Техэксперт: Нормы, правила, стандарты
- Роспатент (<https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema>)
- Web of Science® (<http://webofscience.com>)

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Демонстрационное оборудование

| |
|--|
| Перечень используемого оборудования |
| ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР DEPO NEOS 460SE |
| ПРОЕКТОР CASIO XJ-F210WN |

Специализированное оборудование

| |
|---|
| Перечень используемого оборудования |
| РАБОЧАЯ СТАНЦИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОГО ДОСТУПА К КЛАСТЕРНОЙ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ И ХРАНИЛИЩУ ДАННЫХ |

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе лицензионное и свободно распространяемое ПО (включая ПО отечественного производства)

| № п.п | Наименование ПО | Краткая характеристика назначения ПО |
|-------|--|--|
| 1 | Программная система с модулями для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ» | Программный комплекс для проверки текстов на предмет заимствования из Интернет-источников, в коллекции диссертация и авторефератов Российской государственной библиотеки (РГБ) и коллекции нормативно-правовой документации LEXPRO |
| 2 | Microsoft Office 365 ProPlusEdu ALNG SubsVL MVL AddOn toOPP | Набор веб-сервисов, предоставляющий доступ к различным программам и услугам на основе платформы Microsoft Office, электронной почте бизнес-класса, функционалу для общения и управления документами |
| 3 | Office Professional Plus 2016 | Пакет приложений для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных, презентациями |
| 4 | Windows Professional | Операционная система |
| 5 | Kaspersky Endpoint Security для бизнеса | Антивирусное программное обеспечение |
| 6 | Справочная правовая система «Консультант Плюс» | Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации |
| 7 | Электронный периодический справочник ГАРАНТ Аналитик | Справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации |
| 8 | Security Essentials (Защитник Windows) | Защита в режиме реального времени от шпионского программного обеспечения, вирусов. |
| 9 | МойОфис Стандартный | Набор приложений для работы с документами, почтой, календарями и контактами на компьютерах и веб браузерах |
| 10 | Т-50 | программа расчета принципиальной тепловой схемы турбоустановки Т-50-130 |

Обновленный список программного обеспечения данной рабочей программы находится по адресу:
https://www.vyatsu.ru/php/list_it/index.php?op_id=119230