


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт горного дела и строительства
Кафедра «Санитарно-технические системы»

Утверждено на заседании кафедры
«Санитарно-технические системы»
«12» января 2021г., протокол № 6

Зав. кафедрой

 Р.А. Ковалев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
" Энергоэффективные технологии "

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки
08.03.01 – "Строительство"

с профилем
"Теплогазоснабжение и вентиляция"

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

Идентификационный номер образовательной программы: 080301-06-21

Тула 2021 год

Copy

(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является системное изложение положений, представляющих теоретическую и техническую основу кондиционирования воздуха и холодоснабжения; представление нормативных и других сведений, составляющих систему исходных данных для проектирования и расчета систем кондиционирования и холодоснабжения; режимов работы и регулирования; изучение принципов выбора решений теплохолодоснабжения, пути снижения расхода энергии и утилизации тепла и холода.

Задачами дисциплины являются:

- изучение и усвоение методов расчетов систем кондиционирования воздушной среды в зданиях различного назначения;
- получение необходимых знаний и навыков для обеспечения требуемой воздушной среды в помещении и проектирования современных систем кондиционирования воздуха и холодоснабжения здания.
- приобретение навыков использования современной вычислительной техники, как в проектировании, так и в эксплуатации.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается в 8 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать: законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам; основную нормативную документацию в области энергосбережения; правовые, технические, экономические, экологические основы энергосбережения (ресурсосбережения), основные балансовые соотношения для анализа энергопотребления, основные критерии энергосбережения, типовые энергосберегающие мероприятия в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ; основные энергосберегающие мероприятия и энергосберегающее оборудование; состав, способы проведения и анализ результатов энергетических обследований; основные нетрадиционные источники энергии, системы водородной и электрохимической энергетики, топливные элементы, электрохимические установки, их энергетический потенциал, принципы и методы практического использования (код компетенции – ПК-8, код индикатора – ПК-8.1, ПК-8.2).

уметь: рассчитывать передаваемые тепловые потоки; оценивать потенциал энергосбережения на объекте деятельности; планировать мероприятия по энергосбережению и оценивать

их экологическую и экономическую эффективность; проводить энергоаудит объекта; составлять энергетический паспорт объекта; измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, оценивать погрешности измерений, готовить оборудование и документацию к сертификации; составлять планы мероприятий по энергосбережению на различных объектах; оценивать работу энергетического оборудования с точки зрения энергосбережения; самостоятельно принимать решения по разрабатываемым вопросам (код компетенции – ПК-8, код индикатора – ПК-8.1, ПК-8.3).

владеть: способами построения графических изображений, создания чертежей и эскизов, конструкторской документации с применением компьютерных пакетов программ; проблематикой энергосбережения, методиками оценки потенциала энергосбережения на предприятиях энергетики, промышленности и ЖКХ; методами оценки экологических преимуществ и эффективности внедрения типовых мероприятий и энергосберегающих технологий; основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений; проблематикой применения нетрадиционных и возобновляемых источников энергии, водородных и электрохимических систем в объеме, достаточном для практического участия в их освоении; навыками пользования нормативно-технической, справочной и специальной литературой (код компетенции – ПК-8, код индикатора – ПК-8.1, ПК-8.2).

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
8	ДЗ	2	72	12	24			-	0,25	35,75
Итого	–	2	72	12	24			-	0,25	35,75
Заочная форма обучения										
8	ДЗ	2	72	4	8			-	0,25	59,75
Итого	–	2	72	4	8			-	0,25	59,75
Очно-заочная форма обучения										
8	ДЗ	2	72		14			-	0,25	57,75
Итого	–	2	72		14			-	0,25	57,75

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
8 семестр	
1	Основные термины и определения. Использование топливно-энергетических ресурсов в энергосбережении. Показатели эффективности использования топливно-энергетических ресурсов.
2	Виды первичных энергоресурсов. Понятия условного топлива, первичного условного топлива, нефтяного эквивалента. Пересчет различных видов энергоресурсов в первичное условное топливо. Энергетическая стратегия России
3	Основные направления энергосбережения. Энергетическая эффективность зданий и сооружений. Пути развития энергосбережения в жилищно-коммунальном хозяйстве. Проведение работ по энергоэффективности в муниципалитетах Тульской области.
4	Коммунальная энергетика — текущий момент. Достоинства и недостатки децентрализованного теплоснабжения. Мероприятия по энергосбережению в системах отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха.
5	Объемно-планировочные решения при формировании новых типов энергоэффективных жилых зданий. Определение экономически целесообразных объемно – планировочных решений жилых зданий и кварталов.
6	Основные направления энергосбережения в жилых и общественных зданиях. Экономическая целесообразность уровня теплозащиты здания.

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
8 семестр	
1	Основные термины и определения. Использование топливно-энергетических ресурсов в энергосбережении. Показатели эффективности использования топливно-энергетических ресурсов.
2	Виды первичных энергоресурсов. Понятия условного топлива, первичного условного топлива, нефтяного эквивалента. Пересчет различных видов энергоресурсов в первичное условное топливо. Энергетическая стратегия России

4.3 Содержание практических занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий
8 семестр	
1	Сопоставление вариантов энергосберегающего мероприятия
2	Определение целесообразного варианта конструкций заполнения световых проемов
3	Расчет экономической оценки двух вариантов конструкции стеновых ограждений здания
4	Определение экономии топлива при использовании горючих отходящих газов (ВЭР)
5	Оценка экономической эффективности теплоизоляции теплопроводов
6	Оценка экономической эффективности теплоизоляции теплопроводов
7	Определение оптимальной массовой скорости движения воздуха в калориферах

№ п/п	Темы практических занятий
8	Расчет основных технико-экономических показателей работы котельной
9	Расчет основных технико-экономических показателей работы котельной
10	Определение годовых затрат теплоты на нагрев воздуха, проникающего через неплотности переплетов
11	Определение экономической целесообразности применения рекуперативного теплообменника
12	Расчет грунтового теплообменника для тепло- и холодоснабжения

Заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий
<i>8 семестр</i>	
1	Сопоставление вариантов энергосберегающего мероприятия
2	Определение целесообразного варианта конструкций заполнения световых проемов
3	Расчет экономической оценки двух вариантов конструкции стеновых ограждений здания
4	Определение экономии топлива при использовании горючих отходящих газов (ВЭР)

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Темы практических занятий
<i>8 семестр</i>	
1	Сопоставление вариантов энергосберегающего мероприятия
2	Определение целесообразного варианта конструкций заполнения световых проемов
3	Расчет экономической оценки двух вариантов конструкции стеновых ограждений здания
4	Определение экономии топлива при использовании горючих отходящих газов (ВЭР)
5	Оценка экономической эффективности теплоизоляции теплопроводов
6	Оценка экономической эффективности теплоизоляции теплопроводов
7	Определение оптимальной массовой скорости движения воздуха в калориферах

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>8 семестр</i>	
1	Выполнение расчетно-графической работы
2	Подготовка к практическим занятиям

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

Заочная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
8 семестр	
1	Выполнение расчетно-графической работы
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
8 семестр	
1	Выполнение расчетно-графической работы
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
8 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	3
		Работа на практических занятиях	20
		Контрольные мероприятия	7
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	3
		Работа на практических занятиях	20
		Контрольные мероприятия	7
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Заочная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
8 семестр			
Текущий контроль	Первый рубежный	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
успеваемости	контроль	Посещение лекционных занятий	3
		Работа на практических занятиях	20
		Контрольные мероприятия	7
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	3
		Работа на практических занятиях	20
		Контрольные мероприятия	7
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Очно-заочная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
8 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение практических занятий	3
		Работа на практических занятиях	20
		Контрольные мероприятия	7
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение практических занятий	3
		Работа на практических занятиях	20
		Контрольные мероприятия	7
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачет		40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (дифференцированный зачет)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется аудитория оснащенная видеопроектором, компьютером (ноутбуком) и настенным или переносным экраном

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) (модуля)

7.1 Основная литература

1. Полонский, В.М. Энергосбережение : учеб.пособие для вузов / В.М.Полонский, М.С.Трутнева .— М. : АСВ, 2005 .— 160с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-93093-360-X : 156.91.
2. Кудрин Б.И. Электроснабжение промышленных предприятий : учебник для вузов/Б.И. Кудрин. .— М. : Интермет инжиниринг, 2005 .— 672 с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-89594-113-5 /в пер./ : 693.00.

7.2 Дополнительна литература

1. Королева, Т.И. Экономическое обоснование оптимизации теплового режима здания :Учеб.пособие для вузов / Т.И.Королева .— М. : АСВ, 2001 .— 144с. : ил. — Библиогр.в конце кн. — ISBN 5-93093-090-2.
- 2.Еремкин , А. И. Тепловой режим зданий : учеб. пособие для вузов / А. И. Еремкин , Т. И. Королева .— Ростов-н/Д : Феникс, 2008 .— 365 с. : ил ил .— (Высшее образование) .— Библиогр.: с. 358-360 .— ISBN 978-5-222-12605-9 (в пер.)

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) (модуля)

1. Электронный читальный зал “БИБЛИОТЕХ” : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам.- Режим доступа: <https://tsutula.bibliotech.ru/>, по паролю.- Загл. С экрана
2. ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий.-Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>, по паролю.- - Загл. с экрана
3. Научная Электронная Библиотека eLibrary– библиотека электронной периодики, режим доступа: <http://elibrary.ru/> , по паролю.- Загл. с экрана.
4. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/> ,свободный.- Загл. с экрана.
5. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://window.edu.ru>. -Загл. с экрана.

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор MicrosoftWord;
2. Программа для работы с электронными таблицами MicrosoftExcel;
3. Программа подготовки презентаций MicrosoftPowerPoint

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются