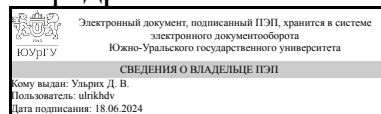


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



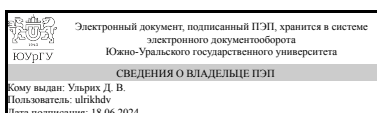
Д. В. Ульрих

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.ПЗ.12 Теплогенерирующие установки
для направления 08.03.01 Строительство
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Теплогазоснабжение и микроклимат зданий
форма обучения очная
кафедра-разработчик Градостроительство, инженерные сети и системы

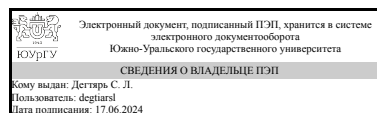
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.05.2017 № 481

Зав.кафедрой разработчика,
Д.техн.н., доц.



Д. В. Ульрих

Разработчик программы,
старший преподаватель



С. Л. Дегтярь

1. Цели и задачи дисциплины

Цели: научить студентов правильному пониманию задач, стоящих перед техническими работниками при обосновании и разработке, монтаже и эксплуатации теплогенерирующих установок (ТГУ) с учетом экологической, топливно–энергетической и экономической ситуации в стране, уровня и перспектив развития отрасли и всего народного хозяйства страны. Задачи: изучение техники и технологии производства тепловой энергии, установление целесообразной схемы выработки тепловой энергии путем сжигания природных топлив, выбор и расчет элементов ТГУ с учетом особенностей обслуживаемого объекта и климатических условий; выбор способов снижения потерь тепловой энергии на собственные нужды ТГУ, анализ работы ТГУ в годовом режиме с оценкой годового энергопотребления и выбор способов, принципов технологии автоматического управления и регулирования их работы; испытания, наладка и пуск в эксплуатацию ТГУ.

Краткое содержание дисциплины

1. Введение. 2. Топливо. 3. Топливо-энергетические ресурсы. 4. Процессы производства тепловой энергии. 5. Теплогенераторы. 6. Теплогенерирующие установки. 7. Мероприятия по охране окружающей среды от вредных выбросов ТГУ. 8. Основы проектирования и эксплуатации ТГУ.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способен проводить оценку технических и технологических решений систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий	Знает: основные действующие нормативные документы РФ, регламентирующие технологические решения в сфере теплогенерирующих установок. Умеет: выбирать нормативы для оценки соответствия технических (технологических) решений анализируемых схем теплогенерирующих установок. Имеет практический опыт: использования нормативных документов для критического анализа соответствия существующих технологических схем теплогенерирующих установок теоретическим положениям, прописанным в данной документации.
ПК-4 Способен выполнять обоснование проектных решений, расчет и проектирование систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий	Знает: основную нормативную и справочную литературу, необходимую для выбора исходных данных для проектирования ТГУ; основные виды ТГУ, основное и вспомогательное оборудование ТГУ, виды тепловых схем ТГУ, основные элементы котельного оборудования. Умеет: производить расчет теплопроизводительности котельной установки по типовым методикам; определять расход воздуха, необходимый для полного сгорания топлива; рассчитывать объем продуктов сгорания

	при работе ТГУ. а также производить подбор дымовой трубы с учетом рассеяния данного объема продуктов сгорания в атмосфере до ПДК. Имеет практический опыт: владения методикой технико-экономического подбора ТГУ; методикой расчета количества одновременно работающих установок, а также общего числа теплогенераторов, устанавливаемых в помещении котельной; владения методикой оценки вредного влияния выбросов ТГУ на приземный слой атмосферы и т.д.
--	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Основы гидравлики и теплотехники, Теплофизика ограждающих конструкций, Техническая термодинамика, Природные источники теплоты, Гидравлика инженерных систем, Теплотехнические измерения, Методы решения задач теплообмена, Тепломассообмен, Отопление, Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Промышленная вентиляция и охрана воздушного бассейна, Кондиционирование воздуха и холодоснабжение, Автоматизация систем теплогазоснабжения и микроклимата зданий, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Гидравлика инженерных систем	Знает: фундаментальные законы гидростатики и гидродинамики, необходимые для понимания функционирования инженерных систем. Умеет: определять гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости. Имеет практический опыт: расчета гидравлических параметров инженерных систем.
Основы гидравлики и теплотехники	Знает: фундаментальные законы гидростатики и гидродинамики, необходимые для понимания функционирования инженерных систем. Умеет: определять гидравлические сопротивления и потери напора при движении жидкости. Имеет практический опыт: расчета гидравлических параметров инженерных систем.
Теплотехнические измерения	Знает: основные виды теплотехнических измерительных приборов., принципы действия, устройство типовых измерительных приборов для измерения электрических и неэлектрических величин., основные виды теплотехнических измерительных приборов. Умеет: подбирать оптимальный набор датчиков и вторичных

	<p>измерительных приборов для объекта автоматизации. , подбирать оптимальный набор датчиков и вторичных измерительных приборов для объекта., измерять основные параметры объекта с помощью типовых измерительных приборов, оценивать погрешности измерений, готовить оборудование и документацию к сертификации. Имеет практический опыт: -, -, владения основными методами измерений температуры, давления, расхода, уровня жидкости, влажности, скорости воздушных потоков, химического состава жидкостей и газов, обработки результатов и оценки погрешностей измерений.</p>
<p>Техническая термодинамика</p>	<p>Знает: основные понятия и законы термодинамики; термодинамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в теплотехнических установках. Умеет: пользоваться справочными данными и информационными базами по теплофизическим свойствам веществ; проводить анализ эффективности циклов тепловых двигателей, холодильных установок и тепловых насосов с расчетом количественных характеристик этой эффективности. Имеет практический опыт: расчета и анализа эффективности циклов тепловых двигателей, холодильных установок и тепловых насосов с расчетом количественных характеристик этой эффективности.</p>
<p>Природные источники теплоты</p>	<p>Знает: нормативно-технические документы, регламентирующие технологические схемы процессов добычи, переработки и хранения топлив. Умеет: классифицировать разные виды природных органических ископаемых топлив в соответствии с нормативно-технической документацией; выделять их основные физические и теплотехнические характеристики, используемые при применении топлив в качестве источника тепловой энергии в сфере ЖКХ. Имеет практический опыт: знаний теоретических положений, обозначенных в нормативно-технических документах, относительно основных характеристик и марок природных топлив.</p>
<p>Отопление</p>	<p>Знает: необходимый перечень исходных данных, справочной и нормативной литературы, необходимых для проектирования систем отопления, требования нормативных документов к системам отопления., основные положения статики и динамики жидкости и газа, составляющих основу расчета инженерных сетей и сооружений; законы и методы технической термодинамики, тепло- и массообмена, расчеты тепловых процессов, их рациональную организацию; современные методы проектирования систем отопления, отдельных её</p>

	<p>элементов, а также методы подбора оборудования; состав и порядок проектирования систем отопления, актуальную научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по проектированию систем отопления., технологию эксплуатации систем отопления зданий, порядок пуско-наладочных работ, испытаний систем отопления. Умеет: анализировать имеющиеся исходные данные для проектирования систем отопления в соответствии с техническими заданиями, работать с нормативной и справочной литературой для проектирования систем отопления. , применять соответствующие методы проектирования и типовые расчёты для решения технических задач в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования; оформлять законченные проектно-конструкторские работы, правильно выбирать схемы систем отопления и отопительное оборудование, обеспечивающие требуемые показатели надежности, безопасности, экономичности и эффективности систем отопления, правильно оценивать результаты расчетов. , выбирать методы эксплуатации систем отопления, оформлять исполнительскую документацию в соответствии с нормативно-технической документацией; устанавливать возможные причины отказов и аварийных ситуаций на системах отопления. Имеет практический опыт: навыков сбора и анализа исходных данных с использованием нормативной и справочной литературы., навыков типовых расчётов для проектирования систем отопления и технологического оборудования; навыков работы с лицензионными прикладными расчетными и графическими программными пакетами; современных методов расчета систем инженерного оборудования зданий, навыков контроля соответствия проектно-конструкторской документации техническому заданию и нормативным документам., навыков пользования нормативно-техническими документами для контроля качества проведения пуско-наладочных работ, испытаний систем отопления.</p>
Теплофизика ограждающих конструкций	<p>Знает: основные методики расчета тепловоздушного и влажностного режима здания., действующие нормативные документы РФ в области теплотехнических расчетов. Умеет: выполнять расчет сопротивления теплопередаче наружной ограждающей конструкции, расчет теплоустойчивости, воздухопроницаемости ограждающих конструкций, расчет влажностного режима ограждающей конструкции, выполнять расчеты для</p>

	<p>составления раздела "Энергоэффективность", выбирать нормативы, необходимые для проведения теплотехнических расчетов. Имеет практический опыт: проектной работы; владеет приемами экономической и энергетической оценки проектного решения; проведения квалифицированных расчетов элементов наружных ограждающих конструкций, использования нормативных документов для выбора исходных данных для теплотехнических расчетов.</p>
Тепломассообмен	<p>Знает: основы расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам., законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам. Умеет: рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена., обеспечивать нормальный температурный режим работы элементов оборудования и минимализировать потери теплоты; рассчитывать передаваемые тепловые потоки., рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена. Имеет практический опыт: основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования.</p>
Методы решения задач теплообмена	<p>Знает: законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам., основы расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам. Умеет: рассчитывать</p>

	<p>температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена., рассчитывать температурные поля (поля концентраций веществ) в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью интенсификации процессов теплообмена., обеспечивать нормальный температурный режим работы элементов оборудования и минимализировать потери теплоты; рассчитывать передаваемые тепловые потоки. Имеет практический опыт: основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования., основ расчёта процессов теплопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования.</p>
<p>Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)</p>	<p>Знает: Принципы проектирования в универсальных и специализированных программах., Современные средства вычислительной техники и информационные технологии, универсальные и специализированные программы. Умеет: Использовать современные информационные технологии, универсальные и специализированные программы., Обработать, анализировать и представлять информацию в профессиональной деятельности с использованием информационных технологий, универсальных и специализированных программы. Имеет практический опыт: Создания элементов цифровых моделей объектов профессиональной деятельности., Создания элементов цифровых моделей объектов профессиональной деятельности.</p>

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 з.е., 216 ч., 143,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	7
Общая трудоёмкость дисциплины	216	144	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	128	96	32

Лекции (Л)	32	32	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	96	64	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	72,25	39,75	32,5
подготовка к зачету	12,75	12,75	0
подготовка к письменному опросу по изучаемому курсу	8	8	0
Подготовка к экзамену	12,25	0	12,25
самостоятельное изучение темы по изучаемому курсу	19	19	0
Подготовка к текущим мероприятиям	3	0	3
Выполнение курсовой работы	17,25	0	17,25
Консультации и промежуточная аттестация	15,75	8,25	7,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен, КР

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. Предмет курса. Источники тепловой энергии для систем теплоснабжения.	14	2	12	0
2	Топливо	18	6	12	0
3	Топливо-энергетические ресурсы	30	4	26	0
4	Процессы производства тепловой энергии	24	4	20	0
5	Теплогенераторы	34	8	26	0
6	Теплогенерирующие установки	4	4	0	0
7	Мероприятия по охране окружающей среды от вредных выбросов ТГУ	4	4	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Предмет курса. Источники тепловой энергии для систем теплоснабжения	2
2	2	Твердое, жидкое, газообразное, местное топливо – классификация, состав и свойства. Способы обогащения и энерготехнологической переработки низкосортного топлива: основные схемы и перспективы развития. Нетрадиционные источники тепловой энергии: ядерное топливо – классификация, способы производства, теплотехнические характеристики, его сравнительная стоимость	2
3	2	гелио- геотермальные установки – классификация, перспективы использования, место и роль в энергобалансе страны; вторичные топливноэнергетические ресурсы теплоиспользующих установок различных производств, тепловая энергия из городских и сельскохозяйственных отходов.	2
4	2	Основы процесса горения органических топлив: общие физико-химические основы теории горения топлива, основные понятия и определения, химические реакции – основа получения тепловой энергии из органического топлива, диффузия при горении топлив, гомогенное и гетерогенное горение, ламинарное и турбулентное горение. Горение капли жидкого топлива. Горение частиц углерода. Особенности горения натуральных топлив:	2

		газообразного, капель топливных эмульсий и суспензий, гранулирование.	
5	3	Классификация и структура топливно-энергетических ресурсов. Возобновляющиеся и невозобновляющиеся ресурсы.	2
6	3	Объем и размещение топливно-энергетических ресурсов в Море, регионах России; структура экспорта-импорта, тенденции развития и совершенствования баланса. Энергетическая политика РФ, понятие об энергетической безопасности России, основное законодательство.	2
7	4	Методы и схемы производства тепловой энергии: классификация методов, схемы производства тепловой энергии из органического топлива, схемы совместного производства тепловой и электрической энергии, схемы производства тепловой энергии на тепловых станциях, схемы производства тепловой энергии из ядерного топлива на атомных станциях теплоснабжения (АТС) и на АТЭЦ.	2
8	4	Схемы производства и преобразования тепловой энергии из возобновляемых источников энергии. Газотурбинные и парогазовые установки. Схемы получения тепловой энергии в гелиоустановках и геотермальных установках. Принципиальные схемы получения тепловой энергии из городских и с/х отходов, в т.ч. из биомассы	2
9	5	Определение, назначение классификация. Тепловой расчет котлов на органическом топливе: общие положения, конструкторский и поверочный расчет котла, нормативный метод теплового расчета, схема расчета, материальный баланс горения топлива.	2
10	5	Тепловой баланс котла. Топочные и горелочные устройства. Теплообмен в топочном устройстве теплогенератора. Конвективные поверхности нагрева. Теплообмен в конвективных поверхностях нагрева теплогенератора.	2
11	5	Особенности расчета теплообмена в пароперегревателях и низкотемпературных поверхностях нагрева экономайзеров и воздухонагревателей.	2
12	5	Аэродинамический расчет теплогенератора. Тягодутьевые устройства. Внутрикотловая гидродинамика. Современные теплогенераторы: двух- и трехходовые котлы, низкотемпературные и конденсатные котлы	2
13	6	Основное и вспомогательное оборудование ТГУ. Топливное хозяйство котельных. Водное хозяйство теплогенерирующих установок. Источники и характеристики источников при-родных вод. Тепловая схема теплогенерирующих установок. Система питания теплогенератора водой.	4
14	7	Вредные выбросы с продуктами сгорания органических топлив. Гидрошлакозолоудаление. Вредные жидкие стоки теплогенерирующих установок. Энергетическое использование, утилизация и обезвреживание горючих отходов, в том числе городского и бытового мусора.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Расчет объемов воздуха и продуктов сгорания при сжигании твердого, жидкого и газообразного топлива	4
2	1	Расчет энтальпий продуктов сгорания и построение I-v диаграммы	4
3	1	Составление элементарных реакций окисления твердого, жидкого и газообразного топлива	4
4	2	Анализ схем выработки тепловой и электрической энергии на ТЭЦ, ГРЭС, электроэнергетики КЭС	4
5	2	Расчет газотурбинной установки	4

6	2	Расчет паротурбинной установки	4
7	3	Нормативный метод теплового расчета котла	4
8	3	Составление материального баланса горения топлива	4
9	3	Составления теплового баланса котельного агрегата (начало)	4
10	3	Составления теплового баланса котельного агрегата (окончание)	4
11	3	Конструктивный расчет поверхностей нагрева котла (начало)	4
12	3	Конструктивный расчет поверхностей нагрева котла (окончание)	2
13	3	Поверочный расчет хвостовых поверхностей нагрева котла	4
14	4	Расчет числа теплогенераторов в составе ТГУ	4
15	4	Подбор горелочного устройства для жидкотопливного котла	4
16	4	Подбор горелочного устройства для газового котла	4
17	4	Подбор тяго-дутьевых агрегатов	4
18	4	Подбор элементов тепловой схемы котельной установки: теплового счетчика, расширительного бака, насосов	4
19	5	Расчет высоты дымовой трубы	6
20	5	Расчет циклонных пылеуловителей сухого типа	6
21	5	Подбор циклонных пылеуловителей мокрого типа	6
22	5	Подбор электрофильтров для улавливания взвешенных частиц из дымовых газов твердотопливных котлов	4
23	5	Подведение итогов курса	4

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
подготовка к зачету	Теплогенерирующие установки Текст учебник для вузов Г. Н. Делягин и др. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: БАСТЕТ, 2010. - 622,[2] с.: стр. 4-18, 21-56, 60-155, 161-214, 303-610	6	12,75
подготовка к письменному опросу по изучаемому курсу	Соколов, Б. А. Котельные установки и их эксплуатация Учеб. для нач. проф. образования Б. А. Соколов. - М.: Академия, 2005. - 428, [1] с., стр. 5-59, 67-226, 318-407; Теплогенерирующие установки Текст учебник для вузов Г. Н. Делягин и др. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: БАСТЕТ, 2010. - 622,[2] с., стр. 54-542	6	8
Подготовка к экзамену	Соколов, Б. А. Котельные установки и их эксплуатация Учеб. для нач. проф. образования Б. А. Соколов. - М.: Академия, 2007. - 428, [1] с., стр. 5-59, 67-226, 318-407; Теплогенерирующие установки Текст учебник для вузов Г. Н. Делягин и др. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: БАСТЕТ, 2010. - 622,[2] с., стр. 54-	7	12,25

							ется в ПА
1	6	Текущий контроль	Самостоятельное изучение темы и составление конспекта в тетрадь	1	5	развернутый исчерпывающий конспект по изучаемой теме, подробная правильная прорисовка необходимых схем (при необходимости) - 5 баллов; хороший, но не полный конспект по изучаемой теме с некоторыми неточностями, прорисовка необходимых схем с небольшими погрешностями - 4 балла; краткий конспект по изучаемой теме, слабое раскрытие темы, прорисованные с грубыми ошибками схемы - 3 балла; краткий конспект без схем - 2 балла; оформление конспекта после контрольной даты сдачи - 1 балл; отсутствие конспекта - 0 баллов.	зачет
2	6	Промежуточная аттестация	зачет	-	5	грамотный развернутый исчерпывающий ответ на заданный вопрос, подробная правильная прорисовка необходимых схем (при необходимости) - 5 баллов; хороший ответ на вопрос с некоторыми неточностями, либо не совсем полный ответ на вопрос, прорисовка необходимых схем с небольшими погрешностями - 4 балла; удовлетворительный ответ на вопрос, слабое раскрытие темы, отсутствующая или прорисованная с грубыми ошибками схема - 3 балла; дан неверный ответ на вопрос, отсутствуют необходимые схемы - 2 балла; отсутствует ответ на вопрос, схемы прорисованы с грубыми ошибками - 1 балл, отсутствует ответ на вопрос, не приведены необходимые схемы, либо студент не явился на зачет - 0 баллов.	зачет
3	6	Текущий контроль	Письменный опрос по изученным темам	1	3	грамотный развернутый исчерпывающий ответ на заданный вопрос, подробная правильная прорисовка необходимых схем (при необходимости) - 3 балла; хороший ответ на вопрос с некоторыми неточностями, либо не совсем полный ответ на вопрос, прорисовка необходимых схем с небольшими погрешностями - 2 балла; удовлетворительный ответ на вопрос, слабое раскрытие темы, отсутствующая или прорисованная с грубыми ошибками схема - 1 балл; неверный ответ на вопрос, отсутствие необходимых схем, либо отсутствие студента на занятии во время опроса - 0 баллов.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	письменный ответ на вопрос зачета, устное собеседование	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-3	Знает: основные действующие нормативные документы РФ, регламентирующие технологические решения в сфере теплогенерирующих установок.		+	+
ПК-3	Умеет: выбирать нормативы для оценки соответствия технических (технологических) решений анализируемых схем теплогенерирующих установок.		+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: использования нормативных документов для критического анализа соответствия существующих технологических схем теплогенерирующих установок теоретическим положениям, прописанным в данной документации.		+	
ПК-4	Знает: основную нормативную и справочную литературу, необходимую для выбора исходных данных для проектирования ТГУ; основные виды ТГУ, основное и вспомогательное оборудование ТГУ, виды тепловых схем ТГУ, основные элементы котельного оборудования.	+	+	+
ПК-4	Умеет: производить расчет теплопроизводительности котельной установки по типовым методикам; определять расход воздуха, необходимый для полного сгорания топлива; рассчитывать объем продуктов сгорания при работе ТГУ, а также производить подбор дымовой трубы с учетом рассеяния данного объема продуктов сгорания в атмосфере до ПДК.		+	
ПК-4	Имеет практический опыт: владения методикой технико-экономического подбора ТГУ; методикой расчета количества одновременно работающих установок, а также общего числа теплогенераторов, устанавливаемых в помещении котельной; владения методикой оценки вредного влияния выбросов ТГУ на приземный слой атмосферы и т.д.		+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Теплогенерирующие установки Текст учебник для вузов Г. Н. Делягин и др. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: БАСТЕТ, 2010. - 622, [2] с.
2. Соколов, Б. А. Котельные установки и их эксплуатация Учеб. для нач. проф. образования Б. А. Соколов. - М.: Академия, 2005. - 428, [1] с.

б) дополнительная литература:

1. Тепловой расчет котельных агрегатов: Нормативный метод Под ред. Н. В. Кузнецова и др.; М-во тяжелого, энергет. и трансп. машиностроения СССР, Центр. науч.-исслед. и проект.-конструкт. котлотурбин. ин-т им. И. И. Ползунова "ЦКТИ"; М-во энергетики и электрификации СССР, Всесоюз.

теплотехн. науч.-исслед. ин-т им. Ф. Э. Дзержинского "ВТИ". - 2-е изд., перераб. - М.: Энергия, 1973. - 295 с. черт.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. АВОК. Журнал "Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика". - М.: Группа компаний Термоинжиниринг. Издатель ООО "АВОК-ПРЕСС"
2. Теплоэнергетика. Теоретический и научно-практический журнал. - М.: ООО МАИК "Наука/интерпериодика"

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Токарев, В. М. Теплогенерирующие установки: учеб. пособие к лаб. работам / В. М. Токарев, С. Л. Юферева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теплогазоснабжение и вентиляция ; ЮУрГУ Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2007 Объем 30 с. : ил. "
2. Токарев, В. М. Тепловой расчет котельного агрегата: учебное пособие к курсовому проекту / В. М. Токарев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теплогазоснабжение и вентиляция ; ЮУрГУ Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2006 Объем 39 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Токарев, В. М. Теплогенерирующие установки: учеб. пособие к лаб. работам / В. М. Токарев, С. Л. Юферева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теплогазоснабжение и вентиляция ; ЮУрГУ Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2007 Объем 30 с. : ил. "
2. Токарев, В. М. Тепловой расчет котельного агрегата: учебное пособие к курсовому проекту / В. М. Токарев ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Теплогазоснабжение и вентиляция ; ЮУрГУ Челябинск : Издательство ЮУрГУ , 2006 Объем 39 с.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. AutoDesk-AutoCAD(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	330 (Л.к.)	демонстрационно-аудиторный мультимедийный комплекс (Microsoft Windows (бессрочно), Microsoft Office (бессрочно))

