Минобрнауки России

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

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.5 Теплогенерирующие установки и автономное теплоснабжение»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки
08.03.01 Строительство
(код и наименование направления подготовки)

Теплогазоснабжение и вентиляция
(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.5 Теплогенерирующие установки и автономное теплоснабжение*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики
наименование кафедры

протокол № 13от "20" февраля 2023г.

Заведующий кафедрой
Кафедра ТГВ, вентиляции и гидромеханики _____ Р.С. Закируллин
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент кафедры ТГВ, вентиляции и гидромеханики _____ Б.М.Легких
должность *подпись* *расшифровка подписи*

_____ _____ _____
должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
08.03.01 Строительство _____ А.И.Альбакасов
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
_____ Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
_____ О.Н.Шевченко
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации _____

© Легких Б.М., 2023
© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- иметь представление о правильном понимании задач, возникающих при разработке, монтаже и технической эксплуатации теплогенерирующих систем для гражданских и промышленных зданий.

Задачи:

- сформировать у студентов представление о проблемах, связанных с устройством, принципом действий и характерным свойством различных теплогенерирующих установок; о существующих стандартах на данную систему; о методике вариантного проектирования, о современном состоянии отрасли и ее перспективах развития;
- сформировать общее представление о топливных ресурсах и топливно-энергетических балансах; конструкциях различных котлов и вспомогательного оборудования и происходящих в них процессах;
- научить студента умению использовать теоретические положения и методы расчета в процессе проектирования и эксплуатации генераторов тепла и автономных источников теплоснабжения

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.2 Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции, Б1.Д.В.3 Отопление, Б1.Д.В.12 Термодинамические и тепломассообменные процессы в технике, Б1.Д.В.14 Гидравлические и аэродинамические процессы в технике*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.1 Технология и организация строительно-монтажного и заготовительного производства систем теплогазоснабжения и вентиляции, Б1.Д.В.7 Газоснабжение, Б1.Д.В.9 Промышленная водоподготовка и водоочистка в системах теплогазоснабжения и вентиляции, Б1.Д.В.10 Охрана воздушного бассейна, Б1.Д.В.Э.2.1 Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции, Б1.Д.В.Э.2.2 Автоматизированный расчет систем теплогазоснабжения и вентиляции, Б1.Д.В.Э.3.1 Оформление проектной документации в строительстве, Б1.Д.В.Э.4.1 Диагностика, наладка и эксплуатация систем теплогазоснабжения, Б2.П.В.П.3 Проектная практика, ФДТ.2 Современные системы теплогазоснабжения зданий и населенных мест*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-1 Способен выполнять работы по проектированию систем теплогазоснабжения и вентиляции	ПК*-1-В-1 Знать физические законы функционирования, методы расчёта, оборудование и составные элементы систем теплоснабжения и вентиляции ПК*-1-В-2 Знать требования соответствующих нормативных документов в части обеспечения	**Знать:** - требования законода-тельства и нормативных правовых актов, норма-тивных технических и нормативных методиче-ских документов по про-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	надёжности и безопасности систем теплогазоснабжения и вентиляции ПК*-1-В-3 Уметь выполнять расчёты, позволяющие определить необходимые параметры, режимы работы систем теплогазоснабжения и вентиляции и уметь оформлять законченные работы в области проектирования систем теплогазоснабжения и вентиляции ПК*-1-В-5 Владеть номенклатурой и методикой подбора современного оборудования систем теплогазоснабжения и вентиляции	ектированию и строитель-ству теплогенерирующих установок малой и средней мощности, с учетом надежности и безопасно-сти систем ТГУ. - основные материалы и изделия, применяемые при проектировании и строительстве теплогенерирующих установок малой, и средней мощности, их технические, технологические и эксплуатационные характеристики. **Уметь:** - осуществлять анализ возможности применения различных параметров котлов в зависимости от тепловой нагрузки на них и доступного топлива в регионе строительства; - осуществлять и оформлять техническую документацию, необходимую для проектирования теплогенерирующих установок малой и средней мощности. **Владеть:** - номенклатурой и методикой подбора современного оборудования систем теплогенерирующих установок с учетом современных достижений науки и техники.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц (252 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**144**	**108**	**252**
Контактная работа:	**35,25**	**61,25**	**96,5**
Лекции (Л)	18	30	48
Практические занятия (ПЗ)	16	30	46
Консультации	1	1	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.).*	**108,75**	**46,75**	**155,5**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**экзамен**	**экзамен**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Топливно-энергетические ресурсы и топливно-энергетический баланс	10	2	2		6
2	Органическое топливо	10	2	2		6
3	Нетрадиционные источники тепловой энергии.	14	2	2		10
4	Методы и схемы производства тепловой энергии. Автономное теплоснабжение	30	2	2		26
5	Основы процесса горения органических топлив.	20	2	2		16
6	Тепловой расчет котлов на органическом топливе	36	4	4		28
7	Котлы на органическом топливе	24	4	2		18
	Итого:	144	18	16		110

Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
8	Топочные и горелочные устройства	20	4	4		12
9	Конвективные поверхности нагрева котлов	22	4	4		14
10	Топливное хозяйство тепловых станций, работающих на органическом топливе	24	8	8		8
11	Водное хозяйство теплогенерирующих установок	22	6	6		10
12	Тепловая схема теплогенерирующих установок	20	8	8		4
	Итого:	108	30	30		48
	Всего:	252	48	46		158

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел № 1. Топливно-энергетические ресурсы и топливно-энергетический баланс Топливно-энергетические ресурсы; классификация, структура. Возобновляющиеся и не возобновляющиеся ресурсы. Объем и размещение топливно-энергетических ресурсов в Мире, регионах России; структура экспорта-импорта, тенденция развития баланса. Энергетическая политика РФ, понятие об энергетической безопасности России, основное законодательство.

Раздел № 2. Органическое топливо Основные определения, классификация и происхождение органического топлива. Элементный и технический состав топлива. Теплота сгорания топлива и способы ее определения. Состояние топлива. Приведенные характеристики топлива. Условное топливо. Некоторые способы обогащения энерготехнологической переработкой низкосортного топлива: основные схемы и перспективы развития.

Раздел № 3. Нетрадиционные источники тепловой энергии Ядерное топливо. Гелио- геотермальные установки. Вторичные топливо-энергетические ресурсы теплоиспользующих установок различных производств. Тепловая энергия из городских и сельскохозяйственных

Раздел № 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. 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 сельскохозяйственных отходов, в т.ч. из биомассы. Автономное теплоснабжение и его преимущества.

Раздел № 5. Основы процесса горения органических топлив Общие физико-химические основы теории горения топлива; основные понятия и определения.

Раздел № 6. Тепловой расчет котлов на органическом топливе Общие положения; конструкторский и проверочный расчет котла. Нормативный метод теплового расчета. Конвективные поверхности нагрева, цель установки, классификация.

Раздел № 7. Котлы на органическом топливе Основные направления развития; классификация, рабочие параметры; котлы с естественной и принудительной циркуляцией, прямоточные котлы, водогрейные котлы; их отличительные особенности. Современные отечественные и зарубежные котлы на российском рынке. Сертификация, особенности конструкции, преимущества и недостатки.

Раздел № 8. Топочные и горелочные устройства Топочные устройства, основные положения и классификация. Топочные устройства со слоевым сжиганием твердого топлива. Камерные топочные устройства. Горелочные устройства: назначение и классификация; пылеугольные горелочные устройства; газомазутные горелочные устройства; форсунки для распыления жидкого топлива; газогорелочные устройства; горелочные устройства для совместного сжигания нескольких видов топлива.

Раздел № 9. Конвективные поверхности нагрева котлов Испарительные конвективные поверхности нагрева; назначение и классификация. Схемы и особенности конструкции. Пароперегреватели; назначение, классификация, схемы.

Раздел № 10. Топливное хозяйство тепловых станций, работающих на органическом топливе Топливное хозяйство тепловых станций различного вида органического топлива. Доставка, разгрузка, складирование топлива. Схемы топливоподачи и топливоприготовления.

Раздел № 11. Водное хозяйство теплогенерирующих установок Докотловая обработка воды. Внутрикотловая обработка; непрерывная и периодическая продувка парового котла. Выбор схем водоподготовки и их расчет. Алгоритм расчета на ЭВМ.

Раздел № 12. Тепловая схема теплогенерирующих установок Назначение и классификация тепловых схем; общие принципы по строения и расчет тепловых схем; методика расчета.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Топливно-энергетические ресурсы и топливно-энергетический баланс	2
2	2	Органическое топливо	2
3	3	Нетрадиционные источники тепловой энергии.	2
4	4	Методы и схемы производства тепловой энергии.	2
5	5	Основы процесса горения органических топлив	2
6,7	6	Тепловой расчет котлов на органическом топливе	4
8	7	Котлы на органическом топливе	2
9,10	8	Топочные и горелочные устройства	4
11,12	9	Конвективные поверхности нагрева котлов	4
13,14,15, 16	10	Топливное хозяйство тепловых станций, работающих на органическом топливе	8
17,18,19	11	Водное хозяйство теплогенерирующих установок	6
20,21,22, 23	12	Тепловая схема теплогенерирующих установок	8
		Итого:	46

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Стерман, Л. С. Тепловые и атомные электрические станции [Текст]: учеб. для вузов / Л. С. Стерман, В. М. Лавыгин, С. Г. Тишин. - 3-е изд., перераб. - М.: Изд-во МЭИ, 2004. - 424 с.: ил. - Библиогр.: с. 418. - ISBN 5-7046-0999-6.

5.2 Дополнительная литература

1. Карауш, С.А. Теплогенерирующие установки систем теплоснабжения: Учеб. пособие для студентов / С.А. Карауш, А.Н. Хуторной; М-во образов. РФ, Томский госуд. архит.-строит. ун-т. - Томск: Изд - во Томск. гос. архит.- строит. ун - та, 2003. - 161 с.

2. Соколов Б. А.Паровые и водогрейные котлы малой и средней мощности: учеб. пособие / Б. А. Соколов. - М.: Академия, 2008. - 128 с. - ISBN 978-5-7695-4745-4.

3. Роддатис, К. Ф. Справочник по котельным установкам малой производительности [Текст] / К. Ф. Роддатис, А. Н. Полтарецкий. - М. : Энергоатомиздат, 1989. - 490 с. : табл. - ISBN 5-283-00018-4

5.3 Периодические издания

1. «Энергосбережение»: журнал. - М.: ООО ИИП «АВОК-ПРЕСС», 2022;
2. «Теплоэнергетика» : журнал. - М.: ИКЦ «Академкнига», 2022;
3. «Промышленное и гражданское строительство»: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2022.

5.4 Интернет-ресурсы

1. http://www.abok.ru/ - «АВОК» - некоммерческое партнерство «Инженеры по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике»;
2. http://www.rosteplo.ru/ - некоммерческое партнерство «Российское теплоснабжение»;
3. https://teplolib.ucoz.ru/ - электронная библиотека теплоэнергетика.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС

2. Пакет офисных приложений LibreOffice

3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2023]. – Режим доступа в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\GarantClient\garant.exe

5. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]: электронное периодическое издание справочная правовая система. / Разработчик ЗАО «Консультант Плюс», [1992–2023]. – Режим доступа к системе в сети ОГУ для установки системы: \\fileserver1\!CONSULT\cons.exe

6. http://edu.garant.ru/garant/study/ - Интернет-версия ГАРАНТ-Образование, Система ГАРАНТ для студентов, аспирантов и преподавателей

7. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования - АИССТ (зарегистрирована в РОСПАТЕНТ, Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2011610456, правообладатель – Оренбургский государственный университет), режим доступа - http://aist.osu.ru

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.