Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет имени В.А. Бондаренко»

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 2026

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 № 13 от "16" марта 2026 г.

И.о заведующий кафедрой
Кафедра теплогазоснабжения, вентиляции и гидромеханики Оденбах И.А
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
доцент Колотвин А.В
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по направлению подготовки
08.03.01 Строительство Дергунов С.А
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
личная подпись *расшифровка подписи*

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

№ регистрации _____

© Колотвин А.В., 2026
© ОГУ, 2026

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 1ражданских 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 Диагностика, наладка и эксплуатация систем теплогазоснабжения, Б1.Д.В.10 Охрана воздушного бассейна, Б1.Д.В.Э.2.1 Очистные сооружения городов, Б1.Д.В.Э.2.2 Промышленная водоподготовка и водоочистка в системах теплогазоснабжения и вентиляции, Б1.Д.В.Э.3.1 Оформление проектной документации в строительстве, Б1.Д.В.Э.4.1 Автоматизированный расчет систем теплогазоснабжения и вентиляции, 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	**Знать:** - требования законодательства и нормативных правовых актов, нормативных технических и нормативных методических документов по проектированию и строительству теплогенерирующих установок малой и средней мощности,

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	части обеспечения 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	с учетом надежности и безопасности 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 6 зачетных единиц (216 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**	**216**
Контактная работа:	**34,25**	**31,25**	**65,5**
Лекции (Л)	18	16	34
Практические занятия (ПЗ)	16	14	30
Консультации		1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25	0,5
Самостоятельная работа: *- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ);* *- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);* *- написание реферата (Р);* *- написание эссе (Э);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- изучение разделов курса в системе электронного*	**73,75**	**76,75**	**150,5**

Вид работы	Трудоемкость, академических часов		
	5 семестр	6 семестр	всего
обучения; *- изучение разделов массового открытого онлайн-курса « »;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к коллоквиумам;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*			
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	**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	8	2	2		4
2	Органическое топливо	8	2	2		4
3	Нетрадиционные источники тепловой энергии	10	2	2		6
4	Методы и схемы производства тепловой энергии. Автономное теплоснабжение	22	2	2		18
5	Основы процесса горения органических топлив	16	2	2		12
6	Тепловой расчет котлов на органическом топливе	26	4	4		18
7	Котлы на органическом топливе	18	4	2		12
	Итого:	108	18	16		74

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	2	2		16
9	Конвективные поверхности нагрева котлов	22	2	2		18
10	Топливное хозяйство тепловых станций, работающих на органическом топливе	24	4	4		16
11	Водное хозяйство теплогенерирующих установок	22	4	4		14
12	Тепловая схема теплогенерирующих установок	20	4	2		14
	Итого:	108	16	14		78
	Всего:	216	34	30		152

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; газо-мазутные 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 геилогенерирующих 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	Топливно-энергетические ресурсы и топливно-энергетический баланс	2
	2	Органическое топливо	2
	3	Нетрадиционные источники тепловой энергии	2
	4	Методы и схемы производства тепловой энергии	2
	5	Основы процесса горения органических топлив	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
	6	Тепловой расчет котлов на органическом топливе	2
	7	Котлы на органическом топливе	2
	8	Топочные и горелочные устройства	2
	9	Конвективные поверхности нагрева котлов	2
	10	Топливное хозяйство тепловых станций, работающих на органическом топливе	4
	11	Водное хозяйство теплогенерирующих установок	2
	12	Тепловая схема теплогенерирующих установок	6
		Итого:	30

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. Кудинов, А. А. Горение органического топлива : учебное пособие / А.А. Кудинов. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 390 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/2886. - ISBN 978-5-16-009439-7. Режим доступа: https://znanium.coni/catalog/product/1222954

2. Елистратов, С. Л. Котельные установки и парогенераторы : учебное пособие / С. Л. Елистратов, Ю. И. Шаров. - Москва : Инфра-Инженерия, 2021. - 148 с. - ISBN 978-5-9729-0554-6. - Текст

электронный // ЭБС "Консультант студента". Режим доступа: https://\vww,studentlibrary.ru/ru/book/ISBN9785972905546.html

3. Бойко, Е. А. Котельные установки : учебное пособие / Е. А. Бойко. - 2-е изд. , перераб. и дон. - Москва : Инфра-Инженерия, 2021. - 668 с. - ISBN 978-5-9729-0744-1. - Текст : электронный // ЭБС "Консультантстудента". Режимдоступа:

https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972907441.html

4. Барочкин, Е. В. Общая энергетика : учебное пособие / Е. В. Барочкин, М. Ю. Зорин, А. Е.

Барочкин. - 3-е изд. , перераб. и доп. - Москва : Инфра-Инженерия, 2021. - 316 с. - ISBN 978-5-9729-0759-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента". Режим доступа:

https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972907595.html

5. Кудинов, А. А. Энергосбережение в котельных установках ТЭС и систем теплоснабжения : монография / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 320 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/11565. - ISBN 978-5-16-011155-1. Режим доступа: https://znanium.com/catalog/product/1510934

6. 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, 2011. - 161 с.

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

8. Роддагис К.Ф., Полгорецкий А.Н. Справочник но котельным установкам малой производительности, М.: Энергоатомиздат, 1989, -487с.

9. Авдюнин, Е.Г. Источники и системы теплоснабжения. Тепловые сети и тепловые пункты : учебник / Е.Г. Авдюнин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 300 с. - ISBN 978-5-9729-0296-5. - Текст : электронный. Режим доступа: https://znanium.conVcatalog/product1' 1053396

10. Мансуров Р.Ш., Пикулев И.А. Тепловой расчет теплогенератора (водогрейного котла). Методические указания к выполнению курсовой работы по курсу «Тенлогенерирующие установки»- Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2007.
11. Хаванов П.А. Источники теплоты автономных систем теплоснабжения : монофафия / Ха-ванов П.А.. — Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 208 с. — ISBN 978-5-7264-0898-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — Режим доступа: https: Уwww.iprbookshop.ru/30342.html

5.3 Периодические издания

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

5.4 Интернет-ресурсы

1. http://www.abok.ru/ - «АВОК» - некоммерческое партнерство «Инженеры но 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 «МойОфис Образование»
3. Для работы с ресурсами Интернет - веб-браузер Яндекс https://yandex.ru/..
4. ГАРАНТ Платформа F1 [Электронный ресурс]: справочно-правовая система. / Разработчик ООО НПП «ГАРАНТ-Сервис», 119992, Москва, Воробьевы горы, МГУ, [1990–2026]. – Режим доступа в сети ОГУ http://garant.net.osu.ru
5. 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.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, 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.