



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образование
высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат:
405b5c38359ccac54e2afef104510db6

Владелец: Навроцкий
Александр Валентинович
Действителен с 12.08.2024 по 05.11.2025

Факультет транспортных, инженерных систем и техносферной безопасности

УТВЕРЖДЕНО

Факультет транспортных, инженерных систем и
техносферной безопасности

Декан Мензелинцева Надежда Васильевна
31.08.2024 г.

Теплоэнергетическое оборудование котельных

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой	Энергоснабжение и теплотехника и теплогазоснабжение и вентиляция
Учебный план	13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Профиль	Энергообеспечение предприятий
Квалификация	бакалавр
Срок обучения	4 года

Форма обучения	очная	Общая трудоемкость	5 ЗЕТ
Виды контроля в семестрах:	экзамены 7 курсовые проекты 7		

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	7(4.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	42	42	42	42
Практические	44	44	44	44
Лабораторные	4	4	4	4
Итого ауд.	90	90	90	90
Контактная работа	90.35	90.35	90.35	90.35
Сам. работа	54	54	54	54
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	180	180	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Ковылин Андрей Васильевич ктн

Рецензент(ы):

(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Теплоэнергетическое оборудование котельных

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена на основании учебного плана:

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль: Энергообеспечение предприятий

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Энергоснабжение и теплотехника и теплогазоснабжение и вентиляция

04.08.2024 номер протокола 11 2023 г.

Зав. кафедрой Стефаненко Игорь Владимирович

СОГЛАСОВАНО:

Факультет транспортных, инженерных систем и техносферной безопасности

Председатель НМС факультета: Мензелинцевой Надежды Васильевны

Протокол заседания НМС от

31.08.2024 г. № 1

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.
Целью дисциплины является теоретическая и практическая подготовка бакалавра к решению в своей профессиональной деятельности проблем проектирования и эксплуатации теплоэнергетического оборудования котельных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ				
Цикл (раздел) ОП:		Б1.В		
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:			
2.1.1	Теплогенерирующие установки			
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:			
2.2.1	Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях			
2.2.2	Производственная практика, преддипломная			
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
ПК-4: Готов к участию в работах по сбору и подготовке исходных данных для проектирования, выполнению расчётов по типовым методикам, проектированию ОПД на основе действующей нормативно-технической документации с использованием компьютерных технологий в соответствии с техническим заданием.				
ПК-4.2: На основе анализа полученных данных предварительно намечает конкурентно-способные варианты тепловых схем и теплогенерирующих установок с использованием типовых технических решений.				
Результаты обучения: Студент должен знать:основные тепловые схемы котельных. Студент должен уметь: на основе анализа полученных данных выполнять расчеты элементов систем теплоснабжения. Студент должен владеть: на основе анализа полученных данных навыками инженерного проектирования и эксплуатации систем теплоснабжения.				
ПК-4.3: Выполняет расчёты по типовым методикам, подбирает необходимое серийное оборудование и проектирует ОПД с использованием компьютерных технологий на основе действующей нормативно-технической документации в соответствии с техническим заданием.				
Результаты обучения: Студент должен знать: серийное оборудование ОПД. Студент должен уметь: выполнять расчёты по типовым методикам ОПД. Студент должен владеть: основами проектирования ОПД с использованием компьютерных технологий.				
ПК-4.4: Демонстрирует знание основ физикохимических процессов, протекающих в теплоэнергетическом оборудовании.				
Результаты обучения: Студент должен знать: основное оборудование водопролготовки. Студент должен уметь: выполнять расчёты оборудования водоподготовки. Студент должен владеть: правилами подбора оборудования водоподготовки.				
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Раздел 1. Обучение			
1.1	Устройство и эксплуатация оборудования котельных /Тема/	7	0	
1.1.1	Принципиальная схема котельной. Общие правила безопасности в котельной. Электрооборудование котельной. Арматура и гарнитура котельных установок. Загазованность котельной. Возможные аварии в котельной и их ликвидация /Лек/	7	8	Эк
1.2	Тепловые схемы котельных /Тема/	7	0	
1.2.1	Классификация тепловых схем. Производственные котельные с паровыми котельными агрегатами. Производственно-отопительные котельные с паровыми котельными агрегатами. Теплофикационные и отопительные котельные с паровыми котельными агрегатами. Отопительные котельные с водогрейными котельными агрегатами. Котельные с паровыми и водогрейными котельными агрегатами. /Лек/	7	34	Эк
1.2.2	Расчёт теплоэнергетического оборудования котельных /Пр/	7	44	КП
1.2.3	Выполнение элементов курсового проекта /Ср/	7	50	Ко
1.2.4	Определение эксергитического КПД котельной установки /Лаб/	7	4	Ко
1.2.5	Подготовка к лабораторной работе /Ср/	7	4	Ко
2	Раздел 2. Промежуточная аттестация			
2.1	Экзамен /Тема/	7	0	
2.1.1	Подготовка к экзамену /Экзамен/	7	35.65	Эк
2.1.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	7	0.35	Эк

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП -отчет по практике, Зд-задание, Р-реферат.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

1. Перечень компетенций, формируемых в результате освоения дисциплины:

ПК-4: Готов к участию в работах по сбору и подготовке исходных данных для проектирования, выполнению расчётов по типовым методикам, проектированию ОПД на основе действующей нормативно-технической документации с использованием компьютерных технологий в соответствии с техническим заданием. Контролируемые разделы дисциплины - темы 1.1-1.2.

2. Показатели и критерии оценивания компетенций.

ПК-4.2: контролируемые разделы - темы 1.1, 1.2; оценочные средства - курсовой проект, собеседование, экзамен.

ПК-4.3: контролируемые разделы - темы 1.1, 1.2; оценочные средства - курсовой проект, собеседование, экзамен.

ПК-4.4: контролируемые разделы - темы 1.1, 1.2; оценочные средства - курсовой проект, собеседование, экзамен.

3. Описание шкал оценивания

3.1. Оценочное средство - курсовой проект:

18,0 – 20,0 Курсовой проект выполнен на высоком уровне (расчет выполнен без ошибок, ответы на 90-100% вопросов, задаваемых в процессе защиты, правильные).

14,0 – 17,0 Курсовой проект выполнен на хорошем уровне (имеются незначительные замечания, ответы на 75-90% вопросов, задаваемых в процессе защиты, правильные).

10,0 – 13,0 Курсовой проекта выполнен на удовлетворительном уровне (проект в целом соответствует предъявляемым требованиям, но имеются замечания, ответы на вопросы, задаваемые в процессе защиты, правильные в 65-75% случаев).
менее 10,0 Курсовой проект выполнен на неудовлетворительном уровне (проект отсутствует, выполнен с принципиальными отклонениями от предъявляемых требований, имеются серьезные ошибки, ответы на вопросы, задаваемые в процессе защиты, правильные менее, чем в 65 %)

3.2. Оценочное средство - собеседование*:

5,0 если правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны на 95 – 100 % вопросов

4,0 если правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны на 60 – 94 % вопросов

3,0 если правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны на 51 – 59 % вопросов

менее 3,0 правильные ответы на поставленные вопросы в ходе отчета лабораторной работы даны менее чем на 50 % включительно

*Примечание: Критерии и шкала оценивания за отчет одной выполненной лабораторной работы

3.3. Оценочное средство - экзамен:

35 – 40 баллов: экзамен сдан на отлично (ответы на 80-100 % правильные);

25 – 34 балла: экзамен сдан на хорошем уровне (ответы на 70-79 % правильные);

15 – 24 балла: экзамен сдан на удовлетворительном уровне (ответы на 50 - 69 % правильные);

0 - 14 баллов: экзамен не сдан (ответы правильные менее, чем на 50 %).

4. Примеры типовых контрольных заданий по каждому оценочному средству и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, опыта деятельности

4.1. Курсовой проект

Курсовой проект "Расчёт теплоэнергетического оборудования котельной" включает в себя следующие основные разделы:

- Определение тепловых нагрузок и расхода топлива.
- Расчёт тепловых схем котельных.
- Теплообменники.
- Баки и ёмкости.
- Трубопроводы и арматура.
- Насосы.
- Оборудование водоподготовки.
- Тягодутьевые машины.
- Дымовые трубы.
- Мазутное хозяйство.

Все необходимые требования к выполнению курсового проекта изложены в: Фокин В.М. «Расчёт и эксплуатация теплоэнергетического оборудования котельных». ВолгГАСУ. - Волгоград, 2004. - 228 с.

Защита курсового проекта проводится устно, в виде собеседования.

4.2. Собеседование

Собеседование - средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выявление объема знаний обучающихся по определенному разделу после выполнения им лабораторной работы. Примерные вопросы по собеседованию в зависимости от выполненной лабораторной работы и рекомендуемая литература для самостоятельной подготовки к отчету.

Вопросы к лабораторной работе №1 "Определение эксергитического КПД котельной установки"

1. Какие тепловые потери существуют у котельной установки?
2. Дайте определение эксергитическому КПД?
3. Какие существуют способы увеличения эксергитического КПД?

4.3 Изучение дисциплины заканчивается сдачей студентом экзамена. Экзамен проводится письменно в виде ответа на вопросы, составленным на основе вопросов к разделам изучаемой дисциплины. Экзамен по дисциплине может проводиться в одной из двух форм – очной или дистанционной.

4.3.1. При проведении экзамена в очной форме студенту выдаётся вопрос из приведённого ниже перечня. На протяжении 60 минут студент кратко (конспективно) излагает в письменной форме ответы на вопросы. После написания ответа состоится собеседование, в ходе которого преподаватель уточняет отдельные элементы ответа и делает вывод о степени сформированности компетенций студента.

Примерные вопросы, выносимые на экзамен:

1. Схема производственно-отопительной котельной с закрытой двухтрубной системой теплоснабжения.
2. Схема производственно-отопительной котельной с закрытой четырёхтрубной системой теплоснабжения.
3. Схема производственно-отопительной котельной с открытой двухтрубной системой теплоснабжения.
4. Схема производственно-отопительной котельной с открытой четырёхтрубной системой теплоснабжения.
5. Схема отопительной котельной с закрытой системой теплоснабжения.
6. Схема отопительной котельной с открытой системой теплоснабжения.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
ЛП.1	Фокин	Теплоэнергетическое оборудование котельных: учеб. пособие	Волгоград: Изд-во ВолгГАСА, 2001	
ЛП.2	Бойков, Фокин	Теплотехника и теплогенерирующие установки: метод. указания к лаб. работам для специальности ТГВ, ПСК (специализация "Теплогенерирующие установки", "Тепломассообмен", "Теплотехника")	Волгоград: Изд-во ВолгИСИ, 1994	
ЛП.3	Фокин	Теплогенерирующие установки систем теплоснабжения: [для вузов]	М.: Машиностроение-1, 2006	

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Windows
6.3.1.2	Adobe Acrobat Reader DC
6.3.1.3	LibreOffice

6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Электронный каталог ИБЦ ИАиС
6.3.2.2	Электронный каталог ИБЦ ВолгГТУ
6.3.2.3	Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика (журнал «АВОК»)
6.3.2.4	Материалы для проектировщиков
6.3.2.5	Электронная информационная образовательная среда университета
6.3.2.6	Библиотека (НТБ)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	1. Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации / Учебная мебель, учебная доска, интерактивная трибуна, проектор.
7.2	2. Аудитория для самостоятельной работы обучающихся / Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

7.3 | 3. Лаборатория "Теплотехника" для проведения лабораторных работ.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачёт (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде.

Практические занятия представляют собой систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. На первом занятии лектор информирует студентов о рекомендуемой литературе и электронных источниках информации по дисциплине, с указанием, какой учебник (учебное пособие) является базовым. Основной формой проведения практических занятий является решение конкретных задач. Каждому практическому занятию предшествует самостоятельная подготовка студента, включающая: ознакомление с содержанием практического занятия по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях.

Самостоятельная работа студентов включает изучение законспектированного на лекционных занятиях материала, дополнение его с учетом рекомендованной по данной теме литературы, самостоятельную подготовку к практическим занятиям, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к needs лиц с ОВЗ (при необходимости).

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.