



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



Факультет транспортных, инженерных систем и техносферной безопасности

УТВЕРЖДЕНО
Факультет транспортных, инженерных систем и
техносферной безопасности
Декан Мензелинцева Надежда Васильевна
31.08.2024 г.

Газоиспользующее оборудование
теплогенерирующих установок

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой Энергоснабжение и теплотехника и теплогазоснабжение и вентиляция
Учебный план 08.04.01 Строительство
Профиль Теплогазоснабжение и вентиляция
Срок обучения 2 года

Форма обучения очная
Виды контроля в экзамены 3 семестрах: курсовые проекты 3
Общая трудоемкость 4 ЗЕТ

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	3(2.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	12	12	12	12
Практические	24	24	24	24
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	36.35	36.35	36.35	36.35
Сам. работа	72	72	72	72
Часы на контроль	35.65	35.65	35.65	35.65
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	144	144	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Кондауров Павел Петрович ктн

Рецензент(ы):

(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Газоиспользующее оборудование теплогенерирующих установок

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (приказ Минобрнауки России от 31.05.2017 г. № 482)

составлена на основании учебного плана:

08.04.01 Строительство

Профиль: Теплогазоснабжение и вентиляция

утвержденного учёным советом вуза от 31.05.2023 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Энергоснабжение и теплотехника и теплогазоснабжение и вентиляция

04.07.2024 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.	
является формирование у студентов систематических знаний о конструкциях, методах выбора и расчета газоиспользующего оборудования и газогорелочных устройств в системах газопотребления промышленных, коммунальных и коммунально-бытовых объектов, овладения навыками использования полученных знаний в инновационной, изыскательской и проектно-расчетной деятельности, производственно-технологической деятельности, научно-исследовательской и педагогической деятельности.	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ				
Цикл (раздел) ОП:		Б1.В.ДВ.04		
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:			
2.1.1	Технология получения и использования сжиженных газов			
2.1.2	Современные материалы, оборудование и технологии систем теплоснабжения			
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:			
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы			
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
ПК-4: Разработка проектной документации системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) объектов капитального строительства				
ПК-4.1: Знание: алгоритмов разработки и оформления законченных проектно-конструкторских работ; этапов согласования				
Результаты обучения: Результаты обучения: выполнять подбор газоиспользующего оборудования в соответствии с требуемыми технологическими процессами; выполнять расчет газогорелочных устройств; проводить анализ и оценку эффективности работы газоиспользующего оборудования и газогорелочных устройств.				
ПК-4.2: Умение: контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам				
Результаты обучения: Результаты обучения: знание нормативной и технической литературы в области проектирования газоиспользующего оборудования				
ПК-4.3:				
Результаты обучения: Результат обучения: знание принципов работы в САПР				
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	Занятия лекционного типа /Тема/	3	0	
1.1.1	Общая характеристика современных тепловых установок, работающих на газообразном топливе. /Лек/	3	2	Э, КП, Ко, Т
1.1.2	Режимы работы и тепловой баланс промышленного газового оборудования. /Лек/	3	2	Э, КП, Ко, Т
1.1.3	Основы теории горения газа. /Лек/	3	4	Э, КП, Ко, Т
1.1.4	Оценка устойчивости горения. Экологические характеристики сжигания газа в газогорелочных устройствах современного газоиспользующего оборудования. /Лек/	3	2	Э, КП, Ко, Т
1.1.5	Тепловой баланс газоиспользующего оборудования /Лек/	3	2	Э, КП, Ко, Т
1.2	Занятия семинарского типа /Тема/	3	0	
1.2.1	Подбор газогорелочных устройств для тепловых установок. /Пр/	3	4	Э, КП, Ко
1.2.2	Характеристика и расчет газогорелочных устройств. /Пр/	3	4	Э, КП, Ко
1.2.3	Расчеты эффективности использования газа. /Пр/	3	4	Э, КП, Ко
1.2.4	Расчет взаимозаменяемости газов /Пр/	3	4	Э, КП, Ко
1.2.5	Расчет инфракрасных горелок для тепличного хозяйства /Пр/	3	4	Э, КП, Ко
1.2.6	Расчет газового брудера /Пр/	3	4	Э, КП, Ко
1.3	Самостоятельная работа студентов /Тема/	3	0	
1.3.1	Подготовка к семинарским занятиям, к контрольным опросам /Ср/	3	54	Э, Ко, Т
1.3.2	Выполнение курсового проекта /Ср/	3	18	КП
2	Раздел 2. Промежуточная аттестация			
2.1	Экзамен /Тема/	3	0	
2.1.1	Экзамен /Экзамен/	3	35.65	

2.1.2	контактная работа с ППС /КоПа/	3	0.35	
-------	--------------------------------	---	------	--

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: Разработка проектной документации системы газоснабжения (сетей газораспределения и газопотребления) объектов капитального строительства. Контролируемые разделы дисциплины - темы 1.1-1.3

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

ПК-4.1: контролируемые разделы - темы 1.1 - 1.4; оценочные средства - курсовой проект, тест, 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 проект выполнен на удовлетворительном уровне (работа 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 (работа отсутствует, выполнена 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 - тест*:

4,0 – 5,0 если правильные ответы даны на 95 – 100 % вопросов

3,0 – 4,0 если правильные ответы даны на 60 – 94 % вопросов

2,0 – 3,0 если правильные ответы даны на 51 – 59 % вопросов

менее 2,0 правильные ответы даны менее чем на 50 % включительно

*Примечание: критерии и шкала оценивания за выполнение одного теста.

3.3. Оценочное средство - собеседование*:

5,0 если правильные ответы на поставленные вопросы даны на 95 – 100 % вопросов

4,0 если правильные ответы на поставленные вопросы даны на 60 – 94 % вопросов

3,0 если правильные ответы на поставленные вопросы даны на 51 – 59 % вопросов

менее 3,0 правильные ответы на поставленные вопросы даны менее чем на 50 % включительно

3.4. 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 включает в себя следующие основные разделы:

- расчет теплового баланса газоиспользующего агрегата;
- расчет и подбор газогорелочных устройств;
- определение коэффициента эффективности сжигания газа.

Защита курсового проекта проводится устно, в виде собеседования.

4.2. Тест

Тест - система стандартизованных заданий, позволяющих автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.

Тест проводится в форме тестирования средствами ЭИОС.

При проведении контрольного опроса в форме тестирования средствами ЭИОС студент должен ответить на выбранные в случайном порядке 10-20 вопросов. Время прохождения тестирования может быть установлено в пределах 30-45 мин. Вопросы тестирования могут предполагать выбор одного или нескольких вариантов ответа из перечисленных. Возможны также вопросы на сопоставление, или вопросы, в которых требуется ввести с клавиатуры слово или число, являющееся ответом.

4.3. 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.

Примерные вопросы по собеседованию

1. Что такое горение?
2. Дайте определение пламени. Что такое температура самовоспламенения?
3. Что такое равномерная и нормальная скорость распространения пламени?
4. Назовите методы сжигания газа.
5. Что такое проскок и отрыв пламени? Перечислите методы борьбы с ними.
6. Назовите признаки классификации газовых горелок.
7. Назовите особенности и область применения диффузионных горелок.
8. Опишите принцип работы инжекционной горелки.
9. В чем принципиальное отличие инфракрасных горелок?
10. Перечислите преимущества и недостатки горелок с принудительной подачей воздуха.
11. В каких случаях применяют комбинированные горелки? В чем их конструктивное отличие?
12. Что такое число Воббе? Для чего оно применяется?
13. Что такое степень подготовки горючей смеси?
14. Какая скорость истечения газозоудушной смеси из сопла?
15. Характер потока, истекающего из горелки?
16. На что влияет коэффициента избытка воздуха?

4.4. Экзамен

Изучение дисциплины заканчивается сдачей студентом экзамена. Зачет проводится устно в виде собеседования по вопросам, составленным на основе вопросов к разделам изучаемой дисциплины. Экзамен по дисциплине может проводиться в одной из двух форм – очной или дистанционной. Независимо от формы проведения, экзамен включает предварительную часть и окончательное собеседование.

4.4.1. При проведении экзамена в очной форме студенту выдается 2 вопроса из приведённого ниже перечня. На протяжении 30 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. Классификация газоиспользующего оборудования
2. Современное газоиспользующее оборудование коммунально-бытовых объектов
3. Современное газоиспользующее оборудование промышленных объектов
4. Тепловая мощность оборудования
5. Расчет коэффициента полезного действия
6. Режимы работы газоиспользующего оборудования
7. Тепловой баланс промышленного газового оборудования
8. Основные принципы наладки газоиспользующего оборудования
9. Автоматизация работы газоиспользующего оборудования
10. Классификация газогорелочных устройств
11. Горелки, работающие по диффузионному принципу
12. Инжекционные горелки
13. Горелки с принудительной подачей воздуха
14. Горелки с регулируемыми характеристиками факела
15. Многотопливные горелочные устройства
16. Специальные горелочные устройства
17. Коэффициент избытка воздуха α
18. Определение теоретического объема воздуха для горения
19. Подбор газогорелочных устройств для тепловых установок
20. Расчет газогорелочных устройств. Общие принципы
21. Расчет диаметра сопла горелки
22. Расчет объема первичного и вторичного воздуха
23. Расчет скорости распространения пламени. Беглость огня.
24. Отрыв и проскок пламени
25. Устройства стабилизации горения
26. Направляющие устройства.

27.	Виды завихрителей
28.	Шумовые характеристики горелок.

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

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л1.1	Ефремова Т. В., Кондауров П. П.	Газоснабжение сельских населенных пунктов и сельскохозяйственных объектов: учеб. пособие	Волгоград: Изд-во ВолгГТУ, 2019	
Л1.2	Мариненко, Ефремова	Газоснабжение: учеб. пособие для специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция" заоч. формы обучения	Волгоград: Изд-во ВолгГАСУ, 2008	
Л1.3	Шибeko A. C.	Газоснабжение: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019	
Л1.4	Шкаровский А. Л., Комина Г. П.	Газоснабжение. Использование газового топлива: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2022	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ГАРАНТ. Информационно-правовой портал
Э2	Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
Э3	Информационно-библиотечный центр ВолгГТУ

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	СДО "Moodle"
6.3.1.2	Windows
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC
6.3.1.4	LibreOffice

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

6.3.2.1	Библиотека (НТБ)
6.3.2.2	Электронная информационная образовательная среда университета
6.3.2.3	ЭБС "Лань"
6.3.2.4	ЭБС "Book.ru"
6.3.2.5	АВОК — Некоммерческое партнерство инженеров. Библиотека научных статей
6.3.2.6	Вентиляция, отопление, кондиционирование воздуха, теплоснабжение и строительная теплофизика (журнал «АВОК»)
6.3.2.7	Инженерно-строительный журнал
6.3.2.8	Энергосбережение (журнал)
6.3.2.9	Научная электронная библиотека
6.3.2.10	ТЕХНОРМАТИВ
6.3.2.11	Университетская информационная система (УИС Россия)
6.3.2.12	Электронный каталог ИБЦ ВолгГТУ
6.3.2.13	Электронный каталог ИБЦ ИАиС
6.3.2.14	Архив научных журналов НЭИКОИ

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.

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 производится 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 нуждам 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.