



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.

Технологические энергосистемы предприятий

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 6 курсовые работы 6		

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	6(3.2)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Лабораторные	8	8	8	8
Итого ауд.	72	72	72	72
Контактная работа	72.35	72.35	72.35	72.35
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	180	180	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Усадский Денис Геннадиевич ктн

Рецензент(ы):

(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Технологические энергосистемы предприятий

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

04.07.2024 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.	
Цель (цели) освоения дисциплины:	
– изучение теоретических и практико-ориентированных основ, состава технологических энергосистем, принципов функционирования, производства, транспортировки и потребления энергоносителей: сжатого воздуха, холода, воды, продуктов разделения воздуха (кислорода, азота, аргона), основного и резервного топлива, тепловой и электрической энергии в соответствии с требованиями экономической, надежной и безопасной эксплуатации теплоэнергетического оборудования.	
Задачи освоения дисциплины:	
– знать критерии надежной и экономической эксплуатации основного и вспомогательного оборудования в системах производства и распределения энергоносителей.	
– уметь определять и корректировать потребности предприятия в энергоносителях для технологических и энергетических потребителей;	
– владеть навыками выполнения расчетов с использованием современных математических методов проектирования технологических энергосистем, выбора соответствующего оборудования;	
– уметь анализировать и оценивать затрат энергетических, материальных, людских ресурсов в системах энергосбережения предприятия с целью оптимизации.	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ				
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.03			
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:			
2.1.1	Тепломассообменное оборудование предприятий			
2.1.2	Тепловые двигатели и нагнетатели			
2.1.3	Топливо и теплофизика горения			
2.1.4	Гидрогазодинамика			
2.1.5	Тепломассообмен			
2.1.6	Техническая термодинамика			
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:			
2.2.1	Газоснабжение промпредприятий			
2.2.2	Системы теплоснабжения и пароснабжения			
2.2.3	Теплоэнергетическое оборудование котельных			
2.2.4	Электрохимическая защита			
2.2.5	Энергетические обследования предприятий			
2.2.6	Автоматизация систем теплоэнергетики			
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
ПК-6: Готов к участию в подготовительных работах по обследованию и проектированию теплотехнологического оборудования в теплотехнических системах и на объекте капитального строительства				
ПК-6.2: Выполняет подготовительные работы по обследованию и проектирование технологических энергосистем на ОПД				
Результаты обучения: Знает принципы выполнения подготовительных работ по обследованию и проектирование технологических энергосистем на ОПД				
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/	6	0	
1.1.1	Свойства газа как топлива. Характеристики газа. Источники газа. Потребление газа предприятиями и городским хозяйством. Расчет потребления газа /Лек/	6	4	
1.1.2	Промышленные системы газоснабжения. Устройство промышленных систем газоснабжения, их классификация. Категории газопроводов. /Лек/	6	4	
1.1.3	Газорегуляторные пункты и устройства, их оборудование (регуляторы давления, предохранительные клапаны и др.). /Лек/	6	4	
1.1.4	Системы подачи твердого топлива /Лек/	6	4	
1.1.5	Системы воздушоснабжения /Лек/	6	4	

1.1.6	Источники воздуха. Компрессорные станции. Основное и вспомогательное оборудование станций (типы компрессоров, воздухохранилища, фильтры, клапаны, влагомаслоотделители и др.). /Лек/	6	2	
1.1.7	Системы водоснабжения /Лек/	6	4	
1.1.8	Испарительное охлаждение оборотной воды. Процесс испарительного охлаждения. /Лек/	6	2	
1.1.9	Системы снабжения мазутом /Лек/	6	2	
1.1.10	Схема мазутного хозяйства. Организация слива жидкого топлива. Способы разогрева топлива при сливе. /Лек/	6	2	
1.2	Практические занятия /Тема/	6	0	
1.2.1	Расчет потребления газа промпредприятиями и ЖКХ /Пр/	6	8	
1.2.2	Расчет потребления воздуха промпредприятием /Пр/	6	8	
1.2.3	Расчет потребления воды промпредприятиями и ЖКХ /Пр/	6	8	
1.2.4	Расчет мазутопроводов. /Пр/	6	8	
1.3	Лабораторные работы /Тема/	6	0	
1.3.1	Определение теплоты сгорания газа /Лаб/	6	2	
1.3.2	Изучение конструкции устройств системы подачи твердого топлива /Лаб/	6	2	
1.3.3	Испытания компрессора /Лаб/	6	4	
1.4	Курсовое проектирование /Тема/	6	0	
1.4.1	Выполнение курсовой работы /Ср/	6	72	
2	Раздел 2. Промежуточная аттестация			
2.1	Экзамен /Тема/	6	0	
2.1.1	Экзамен /Экзамен/	6	35.65	
2.1.2	Контактная работа с ППС /КоРа/	6	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.

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и практические занятия. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает указания на самостоятельную работу.

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3.

Ориентирующая-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6.

Организирующая; 7. Информационная.

Задачи лабораторных занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. По дисциплине предусмотрено выполнение студентами различных видов самостоятельной работы.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

К самостоятельной работе студентов относится:

- проработка конспекта лекции;
- анализ учебников, учебных пособий, специальной литературы по данной теме (с указанием страниц), подготовка рецензий;
- подготовка к лабораторным работам;
- выполнение курсовой работы;
- выполнение тестовых заданий;
- подготовка к экзамену

Целью выполнения курсовой работы является: - привитие студентам навыков библиографического поиска необходимой литературы (на бумажных носителях, в электронном виде); привитие студентам навыков компактного изложения мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу в письменной форме, научно грамотным языком и в хорошем стиле; - приобретение навыка грамотного оформления ссылок на используемые источники, правильного цитирования авторского текста; - выявление и развитие у студента интереса к определенной научной и практической проблематике с тем, чтобы исследование ее в дальнейшем продолжалось в подготовке и написании курсовых и дипломной работы и дальнейших научных трудах.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств являются составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.

Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Определение и классификация трансформаторов теплоты.
2. Основные потребители искусственного холода.
3. Энергетическая ценность тепла и холода.
4. Схема и процесс работы идеального парокомпрессионного трансформатора теплоты.
5. Схема реального парокомпрессионного трансформатора теплоты и процессы, определяющие его цикл.
6. Построение реального цикла одноступенчатого парокомпрессионного трансформатора теплоты в диаграммах T-s, h-s, lgP-h .
7. Сопоставление схем и процессов цикла идеального и реального парокомпрессионных трансформаторов теплоты.
8. Сопоставление удельных затрат работы для идеального и реального парокомпрессионных трансформаторов теплоты при равенстве температур для верхнего и для нижнего источников.
9. Расчёт реальной парокомпрессионной одноступенчатой холодильной машины.
10. Расчёт реального парокомпрессионного одноступенчатого теплового насоса.
11. Уравнение теплового баланса и коэффициенты преобразования парокомпрессионного трансформатора теплоты.
12. Анализ эффективности использования одноступенчатых и двухступенчатых тепловых насосов в системах теплоснабжения.
13. Способы регулирования мощности трансформаторов теплоты.
14. Идеальный газовый цикл трансформатора теплоты с теплообменом по изобарам.
15. Реальный газовый цикл трансформатора теплоты.
16. Регенерация теплоты в идеальном газовом цикле.
17. Сопоставление идеального и реального газовых циклов трансформаторов теплоты.
18. Регенерация теплоты в реальном газовом цикле холодильной машины.
19. Газовая холодильная машина с разомкнутым циклом под наддувом.
20. Разомкнутый цикл газовой холодильной машины под разрежением.
21. Идеальный абсорбционный трансформатор теплоты.
22. Реальный одноступенчатый абсорбционный трансформатор теплоты и процесс его работы в диаграмме энтальпия – концентрация .
23. Сопоставление идеального и реального одноступенчатого абсорбционного трансформаторов теплоты.
24. Реальный одноступенчатый абсорбционный трансформатор теплоты с двухступенчатым генератором.
25. Реальный одноступенчатый абсорбционный трансформатор теплоты и процесс его работы в p-T диаграмме.
26. Схема работы бромисто-литиевой абсорбционной установки.

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

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
--	---------------------	----------	---------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство,	Электронный адрес
Л1.1	Беляков В. П., Файнштейн В. И.	Взрывобезопасность воздуходелительных установок	М.: Химия, 1986	
Л1.2	Риж. политехн. ин-т	Вентиляция и кондиционирование воздуха: сб. науч. тр.	Рига, 1988	
Л1.3	Винтовкин А. А., Ладыгичев М. Г., Гусовский В. Л., Калинова Т. В.	Горелочные устройства промышленных печей и топок : (конструкции и технические характеристики): справочник	М.: Интермет Инжиниринг, 1999	
Л1.4	Вассерман А. А., Казавчиский Я. З., Рабинович В. А.	Теплофизические свойства воздуха и его компонентов	М.: Наука, 1966	
Л1.5	Злотин Г. Н., Федянов Е. А.	Теплотехника: учеб. пособие	Волгоград: РПК "Политехник", 2005	
Л1.6	Меклер В. Я., Овчинников П. А.	Промышленная вентиляция и кондиционирование воздуха: учеб. для техникумов	М.: Стройиздат, 1978	
Л1.7	Риж. политехн. ин-т	Вентиляция и кондиционирование воздуха: сб. науч. тр.	Рига, 1988	
Л1.8	Мариненко, Ефремова	Газоснабжение: учеб. пособие для специальности "Теплогазоснабжение и вентиляция" заоч. формы обучения	Волгоград: Изд-во ВолгГАСУ, 2008	
Л1.9	Соколов	Устройство и эксплуатация оборудования газомазутных котельных: учеб. пособие для образоват. учреждений нач. проф. образования	М.: Академия, 2007	
Л1.10	Малакаева, Фокин	Теплотехнологическое оборудование предприятий: учеб. пособие [для специальности "Энергообеспечение предприятий" направления "Теплоэнергетика" очной и заоч. форм обучения]	Волгоград: Изд-во ВолгГАСУ, 2009	
Л1.11	Шибeko А. С.	Газоснабжение: учеб. пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2019	

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	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	ЭБС "Лань"
6.3.2.4	Электронная информационная образовательная среда университета
6.3.2.5	Библиотека (НТБ)

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

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. Перезачет (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.