

2019

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Владимирский государственный университет
 имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
 (ВлГУ)

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор
 по учебно-методической работе
 А. А. Панфилов
 « 08 » 2016 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теплотехника

Направление подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование»
 Профиль/программа подготовки «Технология». «Экономическое образование»
 Уровень высшего образования бакалавриат
 Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость зач. ед./ час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
4	4/144	18	-	36	54	экзамен (36 час.)
Итого	4/144	18	-	36	54	экзамен (36 час.)

Владимир 2016

Handwritten signature

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Теплотехника» являются:

- изучение фундаментальных законов термодинамики, особенностей рабочих тел и термодинамических процессов;
- изучение параметров, позволяющих дать качественную и количественную характеристику термодинамических и тепловых процессов;
- изучение основных термодинамических и тепловых закономерностей и процессов, протекающих в тепловых двигателях и холодильных установках.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Теплотехника» входит в состав обязательных дисциплин вариативной части учебного плана по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование», профили «Технология», «Экономическое образование».

Для успешного изучения курса студенты должны быть знакомы с основными положениями высшей математики (дифференциальное и интегральное исчисление), физики (молекулярно-кинетическая теория) и химии.

Дисциплина «Теплотехника» закладывает для успешного изучения целого ряда естественнонаучных и узкоспециальных дисциплин. Она дает студентам знания о законах превращения энергии в работу и работы в энергию. Позволяет научиться оперировать свойствами рабочих тел, проводить исследование термодинамических процессов и циклов, оценивать их энергетические параметры и эффективность, используя и зная законы распределения теплоты, оценивать состояние энергетических установок.

Знания о строении вещества, полученные при изучении физики и химии, позволяют студентам составить целостную, непротиворечивую картину физических процессов и явлений, происходящих в термодинамическом рабочем теле.

Знания, полученные в курсе высшей математики, позволяют существенно облегчить изучение математического аппарата, лежащего в основе описания термодинамических процессов и циклов.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Процесс изучения дисциплины «Теплотехника» направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-3. Способностью использовать естественнонаучные и математические знания для ориентирования в современном информационном пространстве.

ПК-11. Готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в области образования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать следующие результаты образования:

1) Знать:

- законы термодинамики и теплопередачи (ОК-3);
- основные закономерности термодинамических процессов в энергетических установках (ОК-3);

2) Уметь:

- решать отдельные тепловые задачи применительно к различным элементам энергоустановок (ОК-3);

2) Владеть:

- навыками термодинамических и тепловых расчетов с применением справочной литературы (ОК-3);
- навыками руководства учебно-исследовательской деятельности учащихся (ПК-11).

В соответствии с профессиональным стандартом педагога (приказ Министерства труда и социальной защиты населения РФ № 544н от 18.10.2013г.) преподаватели в средней школе при планировании и проведении учебных занятий должны иметь необходимые знания о преподаваемом предмете «Технология» с учетом закономерностей теплотехники в пределах требований федеральных образовательных стандартов и основной общеобразовательной программы.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел (Тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)								Объем учебной работы с применением интерактивных методов (в часах/%)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Консультации	Семинары	Практич. занятия	Лабораторные	Контрольные	СРС	КП/КР		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Раздел 1	4	1-3	4				8		8		4/33	
2	Раздел 2	4	4-6	4				4		8		4/50	Рейтинг 1
3	Раздел 3	4	7-8	2						8		2/100	
4	Раздел 4	4	9-10	2						8		2/100	
5	Раздел 5	4	11-12	2						8		2/100	Рейтинг 2
6	Раздел 6	4	13-14	2				20		8		10/45	
7	Раздел 7	4	15-18	2				4		6		4/67	Рейтинг 3
	Итого		18	18				36		54		28/52%	Экзамен

4.1. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Общие понятия и определения. Основные параметры состояния газа. Уравнение состояния идеального газа. Газовые смеси. Теплоемкость. Количество теплоты.

Раздел 2. Понятие термодинамического процесса. Внутренняя энергия и работа расширения и сжатия рабочего тела. Первый закон термодинамики. Энтальпия газа. Процессы изменения состояния идеального газа.

Раздел 3. Понятие о круговом процессе. Понятие об энтропии газа. Второй закон термодинамики. Цикл Карно и его термодинамическое значение. Понятие о TS-диаграмме.

Раздел 4. Холодильные и криогенные машины. Тепловые насосы и кондиционеры.

Раздел 5. Основы термоядерной энергии. Термоядерные энергетические установки. Энергетические установки с МГД-генераторами.

Раздел 6. Уравнение состояния для реальных газов. Рассмотрение процесса парообразования по p-V, I-S и TS диаграммам. Водяной пар. Дросселирование пара и газа.

Раздел 7. Основные понятия и определения. Виды теплообмена. Теплопроводность. Лучистый теплообмен. Конвективный теплообмен.

4.2. Лабораторный практикум

Методические указания к проведению лабораторных работ изложены в практикуме (см. УМКД)

Лабораторные работы являются формой индивидуально-группового и практико-ориентированного обучения, ориентированного на практическое освоение и закрепление знаний на основе исследования реальных процессов, физически или математически смоделированных применительно к виду и профилю профессиональной деятельности.

Таблица 2. Перечень работ лабораторного практикума

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Продолжительность
1	2	3
4 семестр		
1.	Определение коэффициента поверхностного натяжения разными методами.	4
2.	Определение постоянной Авогадро.	4
3.	Изучение законов внутреннего трения.	4
4.	Определение отношения удельных теплоемкостей газов методом Клемана-Дезорма.	4
5.	Изучение теплового расширения твердых тел.	4
6.	Определение удельной теплоты перехода воды в пар при температуре кипения.	4
7.	Измерение влажности воздуха.	4
8.	Определение размеров молекул жирных кислот.	4
9.	Определение теплоты растворения соли.	2
	Всего	36

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Большая часть лекционного материала оформлена в виде презентации с использованием стандартной программы в PowerPoint. Для демонстрации данного наглядно-иллюстрированного материала лекций используется соответствующая аппаратура (ноутбук, проектор).

Для реализации компетентностного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. Так как учебным планом не предусмотрены практические занятия, то проведение ролевых игр не представляется возможным. Однако в рамках проведения лекций и лабораторного практикума запланирован разбор конкретных ситуаций с целью формирования и развития профессиональных компетенций у обучающихся (ПК-11).

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, является главной целью ОПОП бакалавриата, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины. В целом удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 52%.

С целью активизации самостоятельной работы студентов целесообразно использование опережающей самостоятельной работы. Студенты самостоятельно изучают отдельные темы, отдельные вопросы, дополнительную литературу до изучения теоретического материала, что позволяет преподавателю опереться на изученный студентами материал. При этом вырабатываются значительный багаж знаний, навыков и умений, способность анализировать, осмысливать и оценивать современные события, решать профессиональные задачи на основе единства теории и практики, что гарантирует успешное освоение профессии.

Так как учебным планом не предусмотрены практические занятия, то проведение ролевых игр не представляется возможным. Однако в рамках проведения лекций и лабораторного практикума запланирован разбор конкретных ситуаций с целью формирования и развития профессиональных компетенций у обучающихся.

Активно используются информационно-коммуникационные технологии – взаимный обмен электронного портфолио преподавателя и студента, что позволяет студенту использовать материалы из портфолио преподавателя, а преподавателю – лучшие работы студентов. Для этого широко используются интернет – ресурсы. Таким образом, создается единая образовательная среда, которая обеспечивает эффективное взаимодействие преподавателей и студентов.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

В соответствии с Положением о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов на основе набранных баллов, успеваемость студентов оценивается следующим образом:
в 4 семестре предусмотрена сдача экзамена, по результатам работы в семестре студент может получить оценку:

- «Отлично» - 91-100 баллов;
- «Хорошо» - 74-90 баллов;
- «Удовлетворительно» - 61 – 73 баллов.

Максимальная сумма, набираемая студентом по данной дисциплине в 4 семестре, составляет 100 баллов.

**6.1. Вопросы для рейтинг - контроля по дисциплине
“ Теплотехника”**

Рейтинг-контроль 1

1. Термодинамическое рабочее тело. Параметры состояния. Уравнения состояния рабочего тела.
2. Теплоемкость газов.
3. Первый закон термодинамики. Работа газа.
4. Внутренняя энергия. Энтальпия. Энтропия.
5. Анализ термодинамических процессов. Изохорный и изобарный процессы.
6. Анализ термодинамических процессов. Изотермический и адиабатный процессы.
- 7 Политропные процессы.

Рейтинг-контроль 2

1. Второй закон термодинамики.
2. Энтальпия. Энтропия.
3. Цикл Карно.
4. Цикл холодильных машин.
5. Тепловые насосы и кондиционеры.

Рейтинг-контроль 3

1. Основы термоядерной энергии.
2. Термоядерные энергетические установки.
3. Энергетические установки с МГД-генераторами.
4. Уравнение состояния для реальных газов.
5. Рассмотрение процесса парообразования по p - V , I - S и TS диаграммам.
6. Водяной пар. Дросселирование пара и газа.
7. Теплопроводность.
8. Лучистый теплообмен.
9. Конвективный теплообмен.

6.2 Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Общие понятия и определения технической термодинамики.
2. Основные параметры состояния газа. Уравнение состояния идеального газа.
3. Законы изменения состояния идеального газа.
4. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
5. Средняя кинетическая энергия одно-, двух- и многоатомной молекулы идеального газа.
6. Газовые смеси. Закон Дальтона.
7. Теплоемкость. Уравнение Майера.
8. Количество теплоты.
9. Понятие термодинамического процесса. Внутренняя энергия и работа расширения и сжатия рабочего тела.
10. Первый закон термодинамики.
11. Энтальпия газа.
12. Анализ термодинамических процессов. Изохорный и изобарный процессы.
13. Анализ термодинамических процессов. Изотермический и адиабатный процессы.
14. Политропные процессы.
15. Понятие о круговом процессе. Понятие об энтропии газа.
16. Второй закон термодинамики.
17. Обратимый цикл. Цикл Карно и его термодинамическое значение.
18. Понятие о TS-диаграмме.
19. Цикл холодильной машины. Холодильные и криогенные машины.
20. Тепловые насосы и кондиционеры.
21. Основы термоядерной энергии. Термоядерные энергетические установки.
22. Энергетические установки с МГД-генераторами.
23. Уравнение состояния для реальных газов (уравнение Ван-дер-Ваальса).
24. Изотермы реального газа. Критическое состояние.
25. Рассмотрение процесса парообразования по p - V , I - S и TS диаграммам.
26. Влажный воздух. Понятия абсолютной и относительной влажности.
27. Водяной пар. Дросселирование пара и газа.
28. Виды теплообмена. Основные понятия.
29. Теплопроводность. Закон Био-Фурье.
30. Теплопроводность через плоскую стенку.
31. Лучистый теплообмен. Законы Стефана Больцмана и Кирхгофа.
32. Конвективный теплообмен. Уравнение Ньютона-Рихмана. Теория подобия.

6.3. Самостоятельная работа студентов

Целью самостоятельной работы студентов заключается в глубоком полном усвоении учебного материала и развития навыков самообразования. Это позволяет реализовать:

- познавательный компонент высшего образования (усвоение необходимой суммы знаний по данной дисциплине, способствовать самостоятельно пополнять их);
- развивающий компонент высшего образования (выработка навыков аналитического и логического мышления, способность профессионально оценивать ситуацию и находить правильное решение);

- воспитательный компонент высшего образования (формирование профессионального сознания, развитие общего уровня личности).

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- работу с текстами, нормативными материалами, первоисточниками, дополнительной литературой, сведениями интернета, проработкой конспектов лекций;
- выполнение отчетов по лабораторным работам и подготовка теоретического материала для защиты лабораторных работ;
- участие на научно-практических конференциях;
- подготовку к экзамену.

Рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов по курсу призвана не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умению организовывать свое время.

При выполнении самостоятельной работы студенту необходимо прочитать теоретических материал в учебниках и учебных пособиях, указанных в библиографических списках, познакомиться с публикациями в периодических изданиях.

Для подготовки к лабораторным занятиям нужно рассмотреть контрольные вопросы, при необходимости обратиться к рекомендуемой учебной литературе, записать непонятные моменты в вопросах для уяснения их на предстоящем занятии.

Подготовка к экзамену должна осуществляться на основе лекционного материала, материала лабораторных занятий с обязательным обращением к основным учебникам по курсу.

Формы контроля самостоятельной работы

1. На каждой лекции студенты имеют возможность выступить с дополнениями по изучаемым темам (до 5 мин).
2. Проведение 3-х рейтинг-контролей знаний студентов.
3. Проверка письменных контрольных работ с последующим обсуждением результатов.
4. Совместная творческая деятельность по выполнению практических задач.
5. Общение на лабораторных занятиях и индивидуальных консультациях.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Библиотека ВлГУ

Основная литература:

1. Теплотехника: Учебник/Ю.П.Семенов, А.Б.Левин - 2 изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 400 с.
Режим доступа:<http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&code>
2. Теплотехника: Учебное пособие / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2015.- 424 с.
Режим доступа:<http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&code>
3. Теоретические основы теплотехники/Ляшков В. И. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М,2015. - 328 с.
Режим доступа:<http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&code>

Дополнительная литература:

1. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики: Учебник / О.Н. Брюханов, В.И. Коробко, А.Т. Мелик-Аракелян. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 254 с. Режим доступа:
<http://znanium.com/catalog.php?item=booksearch&code>
2. Сандаков С.А. Термодинамика [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам/ Сандаков С.А., Пикулев И.А.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2008.— 58 с. Режим доступа: Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/21767>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
3. Теплотехника [Электронный ресурс]: учебное пособие/ — Электрон. текстовые данные.— Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2009.— 208 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11352>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Периодические издания:

1. Журнал «Промышленная теплотехника».

Интернет-ресурсы:

1. Электронная библиотека <http://www.studentlibrary.ru>
2. Электронный научный журнал «Теплофизика и теплотехника» <http://www.thermophysics-and-thermotechnics.ingnpublishing.com/>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

I. Специализированная лаборатория, позволяющая исследовать тепловые процессы.

Технические средства включают:

1. Установка для исследования изохорного процесса.
2. Установка для исследования адиабатного процесса.
3. Установка для исследования теплоемкости воздуха.
4. Установка для исследования влажности воздуха.
5. Установка для определения коэффициента теплопроводности материала.
6. Установка для определения изменения энтропии при нагревании тел.
7. Установка для определения коэффициента теплопередачи.
8. Установка по изучению степени черноты реального тела методом сравнения с эталоном.

II. Лекционные аудитории, оборудованные проекторами. Ноутбук.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование», профили «Технология», «Экономическое образование».

Рабочую программу составил: к.ф.-м.н., доцент кафедры ТЭО _____

Игонин Владимир Александрович

Рецензент

(представитель работодателя): директор лицея-интерната №1 г. Владимира _____

Пасынков Игорь Алексеевич

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологического и экономического образования

Протокол № 7 от 10.03.2016 года

Заведующий кафедрой ТЭО к.п.н., профессор _____ **Г.А.Молева**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 44.03.05 «Педагогическое образование»

Протокол № 3 от 17.03.2016 года

Председатель комиссии,

директор института _____

М.В.Артамонова