

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ 2017 г.

Техническая термодинамика
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Химия, технология и оборудование химических производств		
Учебный план	27.03.01-15-1-3933-zaoch-2-e-v.plx Направление 27.03.01 - Стандартизация и метрология профиль - Стандартизация и сертификация		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	108	Виды контроля на курсах:	
в том числе:		зачеты с оценкой 1	
аудиторные занятия	10		
самостоятельная работа	98		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	6	6	6	6
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	98	98	98	98
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доцент кафедры «ВХТО» С.В. Лапина _____

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химия, технология и оборудование химических производств

Зав. кафедрой д.х.н., профессор Бутов Г.М.

Рабочая программа дисциплины

Техническая термодинамика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 СТАНДАРТИЗАЦИЯ И МЕТРОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 06.03.2015г. №168)

составлена на основании учебного плана:

Направление 27.03.01 - Стандартизация и метрология

профиль - Стандартизация и сертификация

утвержденного учёным советом вуза от 30.08.2017 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена учёным советом факультета

Протокол от _____ 2017 г. № ____

Срок действия программы: 2017-2021 уч.г.

Декан факультета _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	изучение основных термодинамических закономерностей, грамотной инженерной оценки термодинамических и тепловых явлений в системах и агрегатах; навыков термодинамического исследования процессов и циклов тепловых машин, теплотехнических расчетов теплообменных аппаратов и устройств, систем нагрева и охлаждения
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Дисциплина «Техническая термодинамика» основывается на знаниях полученных при изучении следующих учебных дисциплин:	
2.1.2	Математика	
2.1.3	Физика	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Знания, полученные при изучении дисциплины, как в последующей профессиональной деятельности, так и при изучении дисциплины:	
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы	
2.2.3	Технологические процессы в машиностроении	

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

ОПК-1: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	
ПК-20: способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	
3.1.2	способы решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий;
3.2	Уметь:
3.2.1	Решать стандартные профессиональные задачи с учетом основных требований информационной безопасности;
3.2.2	проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов
3.3	Владеть:
3.3.1	методикой составления описаний проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интреракт.	Примечание
	Раздел 1.						
1.1	Введение. Состояние и перспективы развития топливно-энергетических ресурсов в мире. /Лек/	1	0,05	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

1.2	Термодинамическая система. Рабочее тело. Основные параметры состояния. Равновесное и не равновесное состояния. Термодинамический процесс. Равновесные, обратимые, неравновесные, необратимые процессы. Идеальный и реальный газы. Их уравнения. /Лек/	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.3	Газовая смесь, способы ее задания. Работа термодинамической системы. Работа изменения объема, располагаемая работа. Представление работы в pV – диаграмме. /Лек/	1	0,05	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.4	Теплота, как форма передачи энергии и представление ее в TS – диаграмме. Теплоемкость, ее зависимость от характера процесса. Уравнение Майера. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости. Показатель адиабаты. Внутренняя энергия, энтальпия, энтропия. /Лек/	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	Инженерные методы определения подводимой (отводимой) теплоты через теплоемкость. Аппроксимационные формулы. Средняя и истинная теплоемкость. Определение конечной температуры системы. Теплоемкость газовой смеси. /Лек/	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.6	Первый закон термодинамики. Закон сохранения энергии. Возможность существования вечного двигателя первого рода. Основные формулировки. Изменение энтропии обратимых и необратимых процессов, изменения состояния. Циклы. Цикл Карно. /Лек/	1	0,1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.7	Изопроцессы (изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный процесс). Анализ распределения энергии в них на основе первого закона термодинамики. Соотношение параметров, работа изменения объема, теплота. Изображение процессов в pV – и TS – диаграммах. /Лек/	1	0,5	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.8	Реальные газы. Свойства реальных газов. Фазовое равновесие и фазовые переходы. Теплота фазовых переходов. Тройная и критическая точки. Уравнения состояния реальных газов и их анализ. /Лек/	1	0,1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.9	Водяной пар как реальный газ, рабочее тело и его получение. Процессы парообразования и перегрева пара в pV - и TS -диаграммах. Определение параметров состояния паров. Таблицы водяного пара, hS - и ts - диаграммы. Устройства для получения водяного пара. Котлы с естественной и принудительной циркуляцией. /Лек/	1	0,1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

1.10	Инженерные методы расчетов состояния и процессов изменения состояния водяного пара с использованием таблиц, hS- и TS-диаграмм. /Лек/	1	0,1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.11	Влажный воздух. Основные характеристики. hd- диаграмма, инженерные методы расчета процессов изменения состояния влажного воздуха. Кондиционирование. /Лек/	1	0,1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.12	Термодинамика потока газа и дросселирование. Основные зависимости и первый закон термодинамики для открытых систем. Сопловое и диффузорное течения. Закон геометрического обращения воздействия. Определение скорости и расхода при истечении идеального газа. Максимальный расход, критическое давление и критическая скорость. Температура торможения. Истечение через суживающееся и комбинированное сопла. Расчет истечения водяного пара с применением hS- диаграммы. /Лек/	1	0,1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.13	Второй закон термодинамики и необратимые процессы. Потеря работоспособности системы. Понятие об эксергии. Эксергия вещества в замкнутом объеме, эксергия потока вещества и потока теплоты. Эксергия как функция состояния. /Лек/	1	0,1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.14	Предмет и задачи теории теплообмена. Значение теплообмена в химической технологии. Основные понятия и определения. Виды переноса теплоты. Закон Фурье, коэффициент теплопроводности, дифференциальное уравнение теплопроводности, условия однозначности. /Лек/	1	0,1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.15	Стационарная теплопроводность. Теплопроводность плоской и цилиндрической стенок при граничных условиях 1 и 3 рода. Пути интенсификации теплопередачи. Тепловая изоляция плоской и цилиндрической стенок. /Лек/	1	0,1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.16	Нестационарная теплопроводность. Охлаждение (нагревание) пластины. Уравнение температурного поля. Определение количества передаваемой теплоты. Охлаждение тел конечных размеров. /Лек/	1	0,1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.17	Конвективный теплообмен. Физическая сущность конвективного теплообмена. Уравнение Ньютона-Рихмана. Система дифференциальных уравнений конвективного теплообмена. Условия однозначности. Решение задач конвективного теплообмена на основе теории подобия. Частные случаи теплоотдачи. /Лек/	1	0,1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

1.18	Теплообмен излучением между телами. Основные понятия и определения. Теплообмен излучением между телами произвольно расположенными в пространстве и разделенными в пространстве и разделенными прозрачной средой. Теплообмен излучением между газом и поверхностью стенки в топочной камере. /Лек/	1	0,1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.19	Теплообменные аппараты. Назначение и классификация теплообменных аппаратов. /Лек/	1	0,1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.20	Топливо и его сжигание. Виды топлива, их классификация, элементарный состав, основные характеристики. Основы горения топлива. Расчеты количества воздуха для сгорания 1 кг топлива. Методы и способы сжигания топлива. Типы сжигающих устройств, их тепловой баланс и КПД. Продукты сгорания топлива. /Лек/	1	0,1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.21	Обратный цикл Карно. Принцип работы и анализ цикла воздушной холодильной установки. Принцип работы и анализ цикла парокомпрессионной холодильной установки. /Лек/	1	0,1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.22	Принцип работы и основной цикл ПСУ (цикл Ренкина). Термодинамический КПД и факторы, влияющие на его повышение. Пути совершенствования паросиловых установок (цикл с повторным перегревом пара, бинарные циклы и др.). Основы теплофикации. Перспективы применения ПСУ в технологии нефтехимических производств. /Лек/	1	0,1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.23	Принцип работы парогенератора и его тепловой баланс. /Лек/	1	0,1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.24	Принцип работы и цикл газотурбинных установок (ГТУ). Термический и внутренний КПД. Пути повышения эффективности ГТУ, перспективы их применения в технологии нефтехимических производств. /Лек/	1	0,1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.25	Поршневой компрес-сор. Принцип работы и термодинамические ос-новы. Основные харак-теристики работы компрессора. Многосту-пенчатое сжатие. Другие типы компрессоров. /Лек/	1	0,1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.26	Исследование термодинамического процесса в поршневом компрессоре /Лаб/	1	1	ПК-20	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	

1.27	Исследование процесса истечения воздуха через суживающееся сопло /Лаб/	1	1	ПК-20	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	2	
1.28	Стационарные методы исследования теплопроводности /Лаб/	1	1	ПК-20	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.29	Исследование теплоотдачи при обтекании трубы потоком воздуха /Лаб/	1	1	ПК-20	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.30	Конвективный теплообмен и интенсификация теплопередачи /Лаб/	1	1	ПК-20	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
1.31	Определение коэффициента теплоотдачи при вынужденной конвекции /Лаб/	1	1	ПК-20	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0	
1.32	Контрольная работа /Ср/	1	98	ОПК-1 ПК-20	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает типовые расчётные задания, лабораторные работы, задания в тестовой форме, вопросы к экзамену.

Вопросы к экзамену:

1. Теплотехника и ее роль в решении проблем современной энергетики.
2. Основные сведения о топливе. Классификация горючих и их характеристики.
3. Высшая и низшая теплота сгорания топлива. Условное топливо.
4. Основные сведения о горении топлива.
5. Гомогенное и гетерогенное горение.
6. Расчет процессов горения топлива. Задачи и основные принципы расчета.
7. Определение теоретически необходимого для сгорания горючего количества окислителя.
8. Коэффициент избытка воздуха. Особенности горения богатых и бедных смесей.
9. Кинетическое и диффузионное горение топлива. Скорость горения.
10. Горение твердого топлива. Основные стадии горения.
11. Техническая термодинамика, ее метод. Основные понятия и определения.
12. Первый закон термодинамики. Работа и теплота. Свойства pV - и TS - диаграмм.
13. Методы определения подводимой к системе теплоты. Теплоемкость системы.
14. Политропный процесс изменения состояния идеального газа.
15. Анализ изохорного и изобарного процессов изменения состояния идеального газа.
16. Первый закон термодинамики для потока газа. Соотношение соплового и диффузорного течения.
17. Закон геометрического обращения воздействия.
18. Определение скорости и расхода газа. Кризис течения.
19. Поршневой компрессор. Принцип действия, индикаторная диаграмма, анализ процессов, происходящих в компрессоре.
20. Многоступенчатый компрессор. Преимущества многоступенчатого сжатия.
21. Реальные газы и их свойства. pV - диаграмма реального газа.
22. Способы определения параметров состояния реальных газов. $-TS$ и $-hS$ диаграммы реального газа.
23. Методы расчета процессов изменения состояния реальных газов.
24. Теплопередача. Основные понятия и определения теории теплообмена. Виды переноса теплоты.
25. Тепловые балансы.

26. Основное уравнение теплопередачи.
 27. Температурное поле и температурный градиент.
 28. Передача тепла теплопроводностью.
 29. Дифференциальное уравнение теплопроводности.
 30. Теплопроводность плоской и цилиндрической стенки.
 31. Тепловое излучение.
 32. Передача тепла конвекцией (конвективный перенос).
 33. Теплоотдача. Основное уравнение. Факторы, влияющие на теплоотдачу.
 34. Теплопередача.
- 35 Второй закон термодинамики. Цикл Карно и его термический КПД.
 - 36 Принцип действия и цикл газотурбинной установки.
 - 37 Принцип действия и цикл паросиловой установки. Термический КПД цикла.

5.2. Темы письменных работ

Предусмотрены аудиторные контрольная работа.

Тема семестровой работы: «Топливо, газовые смеси и теплоемкость», «Термодинамические процессы и циклы с газообразным рабочим телом», «Термодинамические процессы водяного пара», «Конвективный теплообмен и интенсификация теплопередачи»

5.3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации. Фонд включает типовые расчётные задания, задания для контрольных, лабораторных работ, вопросы к зачету.

5.4. Перечень видов оценочных средств

Используемые формы текущего контроля: контрольные работы; типовые расчётные задания; лабораторные работы; устный опрос; устное сообщение; тестирование.

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Тишин Олег Александрович, Синьков Алексей Владимирович, Мокрецова И.С.	Тепловые процессы	Волгоград: ВолгГТУ, 2010	39
Л1.2	Кудинов, В. А.	Техническая термодинамика и теплопередача: учебник	М.: Юрайт, 2011	30
Л1.3				эл. изд.

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Лапшина, С.В.[и др.]	Техническая термодинамика и теплотехника. Вып. 7 [Электронный ресурс] : учебное пособие - http://library.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2014	эл. изд.
Л2.2	Галкин, А. Ф.	Термодинамика [Электронный ресурс] : сборник задач - https://e.lanbook.com/book/92622	СПб.: Питер Лань, 2017	эл. изд.

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Лапшина С.В.	Исследование термодинамических процессов в поршневом компрессоре: Методические указания	Волжский, 2016	эл. изд.
Л3.2	Лапшина, С.В.	Исследование процесса истечения воздуха через суживающееся сопло [Электронный ресурс] : методические указания - http://lib.volpi.ru	Волжский, ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2016	эл. изд.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	http://library.volpi.ru
Э2	Электронно-библиотечная система ВолгГТУ http://library.vstu.ru
Э3	Электронно-библиотечная система «Лань» www.e.lanbook.com

6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	MS Windows XP
7.3.1.2	Подписка Micro-soft Imagine Premium
7.3.1.3	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4
7.3.1.4	Сублицензион-ный договор № Tr000150654 (подписка на 2017-2018гг)
7.3.1.5	Сублицензион-ный договор № КИС-193-2016 (подписка на 2016-2017гг)
7.3.1.6	Сублицензион-ный договор № КИС-108-2015 (подписка на 2015-2016гг)
7.3.1.7	Сублицензион-ный договор № КИС-099-2014 (подписка на 2014-2015гг)
7.3.1.8	Сублицензион-ный договор № Tr018575 (под-писка на 2013-2014гг)
7.3.1.9	MS Office 2003
7.3.1.10	Лицензия №43344861 от 26.12.2007 (бессрочная)
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
7.3.2.1	Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам http://www.fips.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещения для проведения лекционных лабораторных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам, имеет 44 посадочных места используется LCD телевизор. Лабораторные работы проводятся в лаборатории кафедры аудитория: Лаб. установки: «Трубопровод», «Кожухотрубчатый теплообменник», «Определение коэффициента теплопроводности», «Поршневой компрессор», «Истечение воздуха через сопло», «Теплоотдача при обтекании трубы потоком воздуха», учебный стенд «Гидростенд».
7.2	Аудитория для самостоятельной работы имеет учебную мебель на 30 посадочных мест, 2 компьютера. Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.

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

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями. Изучение литературы - процесс сложный, требующий выработки определенных навыков. Поэтому важно научиться работать с книгой. Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины «Техническая термодинамика», определяется рабочей программой дисциплины и приведен в соответствующем разделе рабочей программы дисциплины.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Самоконтроль

Самоконтроль знаний, полученных учащимися при изучении разделов (освоение теоретического материала, выполнение практических заданий) рекомендуется осуществлять с помощью оценочных средств «Контрольные вопросы» и «Тестовые вопросы», представленных в Фонде оценочных средств и в УЭМКД «Техническая термодинамика».

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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.

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

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

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

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-

двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. Вопросы, представленных в Фонде оценочных средств и в УЭМКД «Техническая термодинамика и теплотехника».