

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ 2021 г.

**Техническая термодинамика**  
**рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	<b>Химия, технология и оборудование химических производств</b>		
Учебный план	15.03.04-15-1-3933_zaoch_sokr.plx Направление - 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств профиль - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)		
Квалификация	<b>бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>заочная</b>		
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>		
Часов по учебному плану	72	Виды контроля на курсах:	
в том числе:		зачеты 1	
аудиторные занятия	10		
самостоятельная работа	62		

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	1		Итого	
	УП	РП		
Вид занятий				
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	6	6	6	6
Итого ауд.	10	10	10	10
Контактная работа	10	10	10	10
Сам. работа	62	62	62	62
Итого	72	72	72	72

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 15.03.04  
АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ  
И ПРОИЗВОДСТВ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015г. №200)

составлена на основании учебного плана:

Направление - 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств  
профиль - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)  
утвержденного учёным советом вуза от 30.08.2017 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 30.08.2021 г. № 1

Срок действия программы: 2021-2025 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
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Дисциплина «Термодинамика» основывается на знаниях полученных при изучении следующих учебных дисциплин:	
2.1.2	Математика	
2.1.3	Физика	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Знания, полученные при изучении дисциплины, как в последующей профессиональной деятельности, так и при изучении дисциплины:	
2.2.2	Технологические процессы автоматизированных производств	
2.2.3	Автоматизация технологических процессов и производств	

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

<b>ОПК-1: способностью использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда</b>	
<b>Знать:</b>	основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества
<b>Уметь:</b>	использовать закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества
<b>Владеть:</b>	навыками использования основных закономерностей, действующих в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
<b>ПК-2: способностью выбрать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	1. Теоретические основы взаимного превращения теплоты и работы.
3.1.2	2. Основы теории теплообмена и расчета теплообменных устройств.
3.1.3	3. Характерные схемы и принципы работы тепловых и компрессорных машин.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	1. Анализировать степень термодинамического совершенства тепловых машин и устройств.
3.2.2	2. Определять основные направления термодинамического совершенствования тепловых двигателей.
3.2.3	3. Самостоятельно работать с технической литературой при решении конкретных теплоэнергетических задач.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	1.Проведения теплотехнических расчетов теплообменных аппаратов, проектирования энергосберегающих технологий

**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	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	0,16	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Э1	0	
1.2	Газовая смесь, способы ее задания. Работа термодинамической системы. Работа изменения объема, располагаемая работа. Представление работы в $pV$ – диаграмме. /Лек/	1	0,16	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Э1	0	
1.3	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	0,16	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Э1	0	
1.4	Инженерные методы определения подводимой (отводимой) теплоты через теплоемкость. Аппроксимационные формулы. Средняя и истинная теплоемкость. Определение конечной температуры системы. Теплоемкость газовой смеси. /Лек/	1	0,16	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Э1	0	
1.5	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	0,16	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Э1	0	
1.6	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	0,16	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Э1	0	
1.7	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	0,16	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Э1	0	
1.8	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	0,16	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Э1	0	

1.9	Инженерные методы расчетов состояния и процессов изменения состояния водяного пара с использованием таблиц, hS- и TS-диаграмм. /Лек/	1	0,17	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Э1	0	
1.10	Влажный воздух. Основные характеристики. hd- диаграмма, инженерные методы расчета процессов изменения состояния влажного воздуха. Кондиционирование. /Лек/	1	0,17	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Э1	0	
1.11	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	0,17	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Э1	0	
1.12	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	0,17	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Э1	0	
1.13	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	0,17	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Э1	0	
1.14	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	0,17	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Э1	0	
1.15	Нестационарная теплопроводность. Охлаждение (нагревание) пластины. Уравнение температурного поля. Определение количества передаваемой теплоты. Охлаждение тел конечных размеров. /Лек/	1	0,17	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Э1	0	
1.16	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	0,17	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Э1	0	

1.17	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	0,17	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Э1	0	
1.18	Теплообменные аппараты. Назначение и классификация теплообменных аппаратов. /Лек/	1	0,17	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Э1	0	
1.19	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	0,17	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Э1	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	0,17	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Э1	0	
1.21	Обратный цикл Карно. Принцип работы и анализ цикла воздушной холодильной установки. Принцип работы и анализ цикла парокомпрессионной холодильной установки. /Лек/	1	0,17	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Э1	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	0,17	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Э1	0	
1.23	Принцип работы парогенератора и его тепловой баланс. /Лек/	1	0,17	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Э1	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	0,17	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Э1	0	

1.25	Исследование термодинамического процесса в поршневом компрессоре /Лаб/	1	1	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
1.26	Исследование процесса истечения воздуха через суживающееся сопло /Лаб/	1	1	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
1.27	Стационарные методы исследования теплопроводности /Лаб/	1	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
1.28	Исследование теплоотдачи при обтекании трубы потоком воздуха /Лаб/	1	2	ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1	0	
1.29	Контрольная работа /Ср/	1	62	ОПК-1 ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Э1	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 зачету.

Вопросы к зачету:

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 аудиторские контрольные работы.

Тема контрольной работы: «Топливо, газовые смеси и теплоемкость», «Термодинамические процессы и циклы с газообразным рабочим телом»

### 5.3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины обеспечена фондом оценочных средств для проведения входного, текущего контроля и промежуточной аттестации.

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Используемые формы текущего контроля: аудиторские 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	Бахшиева, Л. Т.[и др.]	Техническая термодинамика и теплотехника: учебное пособие	М.: Академия, 2006	1
Л1.2	Луканин В.Н., Шатров М.Г.	Теплотехника: Учебник для вузов. 6-е изд., стер.	Москва: Высшая школа, 2008	1
Л1.3	Тишин Олег Александрович, Синьков Алексей Владимирович, Мокрецова И.С.	Тепловые процессы	Волгоград: ВолгГТУ, 2010	39
Л1.4	Кудинов В.А.	Теплотехника.(электронный ресурс): учебное пособие	ИНФРА-М, 2015	эл. изд.
Л1.5			,	эл. изд.
Л1.6	Кудинов, В. А.	Техническая термодинамика и теплопередача : учебник	М. : Юрайт, , 2013	2

#### 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 - <a href="http://library.volpi.ru">http://library.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2014	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 - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волжский, ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2016	эл. изд.

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.3	Лапшина, С. В.	Стационарные методы определения коэффициента теплопроводности [Электронный ресурс]: методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волжский: [Б.и.], 2017	эл. изд.
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"</b>				
Э1	Электронная библиотека ВПИ (филиал) ВолГТУ: <a href="http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp">http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp</a>			
Э2				
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>				
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 (подписка на 2013-2014гг)			
7.3.1.9	MS Office 2003			
7.3.1.10	Лицензия №43344861 от 26.12.2007 (бессрочная)			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>				

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	<p>Помещения для проведения лекционных лабораторных занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам, имеет 56 посадочных места Телевизор LQ 50 PT 350 " R " 50, 1 компьютер, видеопроектор Aser Proektor P 134 W, экран на треноге FCTM-1102180x180. 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». В аудитории 24 посадочных места. 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.</p>
-----	--

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

### 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 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 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.