



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор института Электроэнергетики и
электроники

И.В. Ившин

«28» октября 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы теплотехники

Направление
подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Программу разработал:
доцент, к.т.н.  Попкова О.С.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Теоретические основы теплотехники, протокол №219 от 06.10.2020

Заведующий кафедрой Теоретические основы теплотехники А.В. Дмитриев

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающих кафедр:

зав. кафедрой ЭС С.М.Маргулис
протокол № 27 от 27.10.2020 г.
зав. кафедрой ЭХП Н.В.Роженцова
протокол № 20 от 27.10.2020г.
зав. кафедрой ЭТКС П.П.Павлов
протокол № 4 от 28.10.2020г.
зав. кафедрой РЗА Д.Ф.Губаев
протокол № 8 от 28.10.2020г
зав. кафедрой ЭСиС В.В.Максимов
протокол № 9 от 28.10.2020г.
зав. кафедрой ЭОП И.Г.Ахметова
протокол № 4 от 27.10.2020г.
зав. кафедрой ЭПП И.В.Ившин
протокол № 10 от 28.10.2020г
зав. кафедрой ВИЭ Н.Ф.Тимербаев
протокол № 2 от 13.10.2020г.

Программа одобрена на заседании учебно-методического совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 3 от 28.10.2020

Зам. директора института Электроэнергетики и электроники 
/Р.В. Ахметова/

Программа принята решением Ученого совета института Электроэнергетики и электроники, протокол № 4 от 28.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины "Теоретические основы теплотехники" является изучение теоретических методов расчета движения жидкости и газа в элементах энергетического и теплотехнологического оборудования, процессов преобразования энергии в турбомашинах, термодинамических свойств рабочих тел и теплоносителей, используемых в теплоэнергетике, фундаментальных законов термодинамики, термодинамических процессов и циклов преобразования энергии, протекающих в теплотехнических установках, основных физических моделей переноса теплоты и массы в неподвижных и движущихся средах, методов расчета по -токов теплоты и массы, полей температуры и концентрации компонентов смесей, базирующихся на этих моделях.

Задачами дисциплины являются:

- приобретение навыков использования основных уравнений гидрогазодинамики для расчета течений,
- выработка умений экспериментального исследования и анализа характеристик теплоэнергетического оборудования и турбомашин,
- овладение основными понятиями технической термодинамики, терминологией, законами, основными процессами, протекающими в тепловых машинах, методами расчета и экспериментального определения свойств рабочих тел и теплоносителей,
- ознакомление со способами переноса теплоты (массы),
- развитие способности обучаемых к физическому и математическому моделированию процессов переноса теплоты (массы), протекающих в реальных физических объектах, в частности, в установках энергетики и промышленности.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		

<p>ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p>	<p>ОПК-3.5 Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач</p>	<p><i>Знать:</i> знать законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, калорические и переносные свойства веществ применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям, динамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в тепло-технических установках знать основные физические свойства жидкостей и газов, общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей и газов знать законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам</p> <p><i>Уметь:</i> -уметь проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и максимизации КПД ; -уметь рассчитывать гидродинамические параметры потока жидкости (газа) при внешнем обтекании тел и течения в каналах (трубах), проточных частях гидрогазодинамических машин; проводить гидравлический расчет трубопроводов ; -уметь рассчитывать температурные поля в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью обеспечения нормального температурного режима работы элементов оборудования и минимизации потерь теплоты; рассчитывать передаваемые тепловые потоки .</p> <p><i>Владеть:</i> -владеть основами термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определения параметров их работы, тепловой эффективности ; -владеть методиками проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов ; -владеть основами расчета процессов тепломассопереноса в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования</p>
--	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Теоретические основы теплотехники относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.		Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-8			Производственная практика (эксплуатационная)
ОПК-3	Высшая математика Физика Химия		
ОПК-3			Тепловая и ядерная энергетика
ОПК-4			Тепловая и ядерная энергетика Энергетические машины, аппараты и установки
ПК-1			Производственная практика (эксплуатационная)
ПК-2			Производственная практика (эксплуатационная)

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

знать теоретические основы о составе, свойствах и строении веществ, основные физические законы;

владеть математическими методами дифференцирования и интегрирования функций, основами математического моделирования, основными методами теоретического и экспериментального исследования.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 52 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 34 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 16 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., прием экзамена (КПА), зачета с оценкой - 1 час., самостоятельная работа обучающегося 56 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час.

Вид учебной работы	Всего ЗЕ	Всего часов	Семестр
			3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	3	108	108

КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:		52	52
Лекционные занятия (Лек)		34	34
Практические занятия (Пр)		16	16
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*		2	2
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):		56	56
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)			
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ		3а	3а

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая СРС									Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе	
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации	Сдача зачета / экзамена	Итого						
Раздел 1. Гидрогазодинамика																
1. Динамика идеальной жидкости	3	4	2			8	1				15	ОПК-3.5-32, ОПК-3.5-У2, ОПК-3.5-В2	Л1.1, Л2.3	РЗ	3	25
2. Уравнение движения жидкости	3	4	2			6					12	ОПК-3.5-32, ОПК-3.5-У2, ОПК-3.5-В2	Л1.1, Л2.4, Л2.3	тест		
Раздел 2. Техническая термодинамика																
3. Термодинамические процессы и законы	3	8	4			14					26	ОПК-3.5-31, ОПК-3.5-У1, ОПК-3.5-В1	Л1.3, Л2.4, Л2.1	РЗ тест	3	25

4.	Циклы тепловых и холодильных установок	3	8	4		14			26	ОПК-3.5-31, ОПК-3.5-У1, ОПК-3.5-В1	Л1.3, Л2.4	РЗ тест	3	25
Раздел 3. Основы теплообмена														
5.	Теплопроводность и теплопередача	3	10	4		14	1		29	ОПК-3.5-33, ОПК-3.5-У3, ОПК-3.5-В3	Л1.2, Л2.4, Л2.2	РЗ тест	3	25
ИТОГО			34	16		56	2		108					

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Динамика идеальной жидкости	2
2	Уравнение Бернулли для несжимаемой жидкости	2
3	Уравнение движения жидкости	2
4	Гидравлические сопротивления	2
5	Первый закон термодинамики	2
6	Газовые смеси	2

7	Основные термодинамические процессы	2
8	Энтропия	2
9	Дросселирование и компрессоры	2
10	ДВС и ГТУ	2
11	ПТУ	2
12	Холодильные установки	2
13	Основные положения учения о теплопроводности	2
14	Теплопроводность через плоские и цилиндрические стенки	2
15	Теплопередача через плоские, цилиндрические и оребренные стенки	2
16	Конвекция. Общие сведения	2
17	Свободная и вынужденная конвекция	2
Всего		34

3.4. Тематический план практических занятий

Номер раздела дисциплины	Темы практических занятий	Трудоемкость, час.
1	Гидродинамика жидкости	2
2	Гидравлические сопротивления	2
3	Теплоемкость. Первый закон термодинамики	2
4	Термодинамические процессы	2
5	Компрессоры. Двигатели внутреннего сгорания	2
6	Циклы газотурбинных установок. Воздушная холодильная машина	2
7	Теплопроводность и теплопередача через плоскую и цилиндрическую стенки	4
Всего		16

3.5. Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Задачи для самостоятельного решения по разделу "Гидрогазодинамика"	Решение задач (Moodle)	6

2	Подготовка к тестированию по разделу "Гидрогазодинамика"	Подготовка к тестированию	6
3	Задачи для самостоятельного решения по разделу "Термодинамические процессы и законы"	Решение задач (Moodle)	8
4	Подготовка к тестированию по разделу "Термодинамические процессы и законы"	Подготовка к тестированию	6
5	Задачи для самостоятельного решения по разделу "Циклы тепловых и холодильных установок"	Решение задач (Moodle)	6
6	Подготовка к тестированию по разделу "Циклы тепловых и холодильных установок"	Подготовка к тестированию	4
7	Задачи для самостоятельного решения по разделу "Теплообмен"	Решение задач (Moodle)	8
8	Подготовка к тестированию по разделу "Тепломассобмен"	Подготовка к тестированию	6
9	Промежуточная аттестация		6
Всего			56

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Теоретические основы теплотехники» по образовательной программе «13.03.02 Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем» направления подготовки бакалавров 13.03.02 «Электроэнергетика и Электротехника» применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <http://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2592>

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru/>

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов

<p>Характеристика сформированности компетенции (индикатора)</p>	<p>Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных)</p>	<p>Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практи-</p>	<p>Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения</p>	<p>Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для</p>
---	--	---	---	---

достижения компетенции)	задач	ческих (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	стандартных практических (профессиональных) задач	решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-	ОПК-	Знать				

3	3.5	<p>знать законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, калорические и переносные свойства веществ применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям, динамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в тепло-технических установках</p>	<p>знает законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, калорические и переносные свойства веществ применительно к рабочим телам тепловых машин и теплоносителям, динамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в тепло-технических установках без ошибок</p>	<p>знает законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, калорические и переносные свойства веществ применительно к рабочим телам тепловых машин и динамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в тепло-технических установках, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</p>	<p>плохо знает законы сохранения и превращения энергии применительно к системам передачи и трансформации теплоты, калорические и переносные свойства веществ применительно к рабочим телам тепловых машин и динамические процессы и циклы преобразования энергии, протекающие в тепло-технических установках без ошибок</p>	<p>уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки</p>
		<p>знать основные физические свойства жидкостей и газов, общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей и газов</p>	<p>знает основные физические свойства жидкостей и газов, общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей и газов без ошибок</p>	<p>знает основные физические свойства жидкостей и газов, общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей и газов, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</p>	<p>плохо знает основные физические свойства жидкостей и газов, общие законы и уравнения статики, кинематики и динамики жидкостей и газов</p>	<p>уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки</p>

		<p>знать законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам</p>	<p>знает законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам без ошибок</p>	<p>знает законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам, при ответе может допустить несколько негрубых ошибок</p>	<p>плохо знает законы и основные физико-математические модели переноса теплоты и массы применительно к теплотехническим и теплотехнологическим установкам и системам</p>	<p>уровень знаний ниже минимального требования, допускает грубые ошибки</p>
Уметь						
		<p>уметь проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и максимизации КПД</p>	<p>демонстрирует умение проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и максимизации КПД; допускает не</p>	<p>демонстрирует умение проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и максимизации КПД, допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>в целом демонстрирует умение проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и максимизации КПД . задания выполнены не в полном объеме</p>	<p>при решении задач не демонстрирует умение проводить термодинамический анализ циклов тепловых машин с целью оптимизации их рабочих характеристик и максимизации КПД; допускает грубые ошибки</p>

		<p>уметь рассчитывать гидродинамические параметры потока жидкости (газа) при внешнем обтекании тел и течения в каналах (трубах), проточных частях гидрогазодинамических машин; проводить гидравлический расчет трубопроводов</p>	<p>демонстрирует умение рассчитывать гидродинамические параметры потока жидкости (газа) при внешнем обтекании тел и течения в каналах (трубах), проточных частях гидрогазодинамических машин; проводить гидравлический расчет трубопроводов, не допускает ошибок</p>	<p>демонстрирует умение рассчитывать гидродинамические параметры потока жидкости (газа) при внешнем обтекании тел и течения в каналах (трубах), проточных частях гидрогазодинамических машин; проводить гидравлический расчет трубопроводов, допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>в целом демонстрирует умение рассчитывать гидродинамические параметры потока жидкости (газа) при внешнем обтекании тел и течения в каналах (трубах), проточных частях гидрогазодинамических машин; проводить гидравлический расчет трубопроводов. Задания выполнены не в полном объеме.</p>	<p>при решении типовых задач не демонстрирует сформированное умение рассчитывать гидродинамические параметры потока жидкости (газа) при внешнем обтекании тел и течения в каналах (трубах), проточных частях гидрогазодинамических машин; проводить гидравлический расчет трубопроводов, допускает грубые ошибки</p>
--	--	--	--	--	--	--

		<p>уметь рассчитывать температурные поля в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью обеспечения нормального температурного режима работы элементов оборудования и минимизации потерь теплоты; рассчитывать передаваемые тепловые потоки</p>	<p>демонстрирует умение рассчитывать температурные поля в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью обеспечения нормального температурного режима работы элементов оборудования и минимизации потерь теплоты; рассчитывать передаваемые тепловые потоки; допускает небольшие ошибки</p>	<p>демонстрирует умение рассчитывать температурные поля в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью обеспечения нормального температурного режима работы элементов оборудования и минимизации потерь теплоты; рассчитывать передаваемые тепловые потоки; допускает при этом ряд небольших ошибок</p>	<p>в целом демонстрирует умение рассчитывать температурные поля в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью обеспечения нормального температурного режима работы элементов оборудования и минимизации потерь теплоты; рассчитывать передаваемые тепловые потоки. задания выполнены не в полном объеме</p>	<p>при решении задач не демонстрирует умение рассчитывать температурные поля в потоках технологических жидкостей и газов, в элементах конструкции тепловых и теплотехнологических установок с целью обеспечения нормального температурного режима работы элементов оборудования и минимизации потерь теплоты; рассчитывать передаваемые тепловые потоки; допускает грубые ошибки</p>
Владеть						
		<p>владеть основами термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определения их параметров работы, тепловой эффективности</p>	<p>продемонстрированы навыки термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определения их параметров работы, тепловой эффективности, без ошибок и недочетов</p>	<p>продемонстрированы базовые навыки термодинамического анализа рабочих процессов в тепловых машинах, определения их параметров работы, тепловой эффективности, допущен ряд мелких ошибок</p>	<p>имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок</p>	<p>не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки</p>

		владеть методиками проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов	продемонстрированы навыки проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов, без ошибок и недочетов	продемонстрированы базовые навыки проведения типовых гидродинамических расчетов гидромеханического оборудования и трубопроводов, допущен ряд мелких	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки
		владеть основами расчета процессов теплопередачи в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования	продемонстрированы навыки расчета процессов теплопередачи в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования, без ошибок и недочетов	продемонстрированы базовые навыки расчета процессов теплопередачи в элементах теплотехнического и теплотехнологического оборудования, допущен ряд мелких ошибок	имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач, много ошибок	не продемонстрированы базовые навыки, допущены грубые ошибки

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	В. В. Дерюгин, В. Ф. Васильев	Тепломассообмен	учебное пособие	СПб. : Лань	2018	https://e.lanbook.com/book/107285	

2	К. А. Карпов,	Прикладная гидрогазодинамика	учебное пособие	СПб. : Лань	2018	https://e.lanbook.com/book/107938	
3	Кириллин В.А., Сычев В.В., Шейндли	Техническая термодинамика	учебник для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2016	https://e.lanbook.com/book/72305	

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке
1	Краснов С. И.	Сборник задач по гидрогазодинамике	учебно-метод. пособие	Казань: КГЭУ	2010		20
2	Цветков Ф. Ф., Керимов Р. В., Величко	Задачник по тепломассообмену	учебное пособие для вузов	М.: Издательский дом МЭИ	2008		219
3	Попкова О. С., Шарипов И. И., Соловьева О. В.	Теоретические основы теплотехники	практикум для студентов очной формы обучения по образовательным программам направлений подготовки 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника", 13.03.03 "Энергетическое машиностроение"	Казань: КГЭУ	2019	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/231эл.pdf	2

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
1	Научная электронная библиотека	www.e-library.ru
	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
	Энциклопедии, словари, справочники	http://www.rubricon.com

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Техническая библиотека	http://techlibrary.ru	http://techlibrary.ru
2	Журнал технической физики	journals.ioffe.ru	journals.ioffe.ru

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	ИСС «Кодекс» / «Техэксперт»	http://app.kgeu.local/Home/Apps	http://app.kgeu.local/Home/Apps

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Windows 7 Профессиональная (Pro)	Пользовательская операционная система	ЗАО "СофтЛайнТрейд" №2011.25486 от 28.11.2011 Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	доска аудиторная (2 шт.) акустическая система, усилитель микшер для систем громкой связи миникомпьютер, монитор, проектор экран настенно-потолочный

2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	ноутбук мобильные (3шт.), барометр БАММ-1 с поверкой мобильный, психрометр мобильный, проектор, комплект плакатов в малых багетных рамах (10 шт) по «Термодинамике»:а) дросселирования 1,2; б) понятие и определение термодинамики; в) свойство идеального газа; г) процессы в компрессоре 1,2.Комплекс плакатов в багетных рамках по «Механике, жидкости и газа»: а) расход; б) основные свойства гидравлического давления; в) силы действующие в жидкости. Плакат «Греческий и латинский алфавит». Демонстрационный комплекс «Термодинамика», Гидравлика и гидропривод» (графпроектор «Вега» и экран)
---	----------------------	---	---

3	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, лабораторных занятий групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	доска аудиторная, комплект плакатов в багетных рамках (6 шт) по «Тепломассообмену»: а) прямоток; б) противоток; в) перекрестный ток; г) определение среднего температурного напора; д) поправки на токи теплоносителей; е) сложный ток. Комплекс плакатов в багетных рамках (3 шт.): а) уравнение Бернулли для элементарной струи; б) свойство жидкости, вязкость; в) схема изменения напоров по длине гидродинамической трубы. Плакат «Греческий и латинский алфавит», демонстрационный комплекс «Тепломассообмен» (графпроектор «Вега» и экран), демонстрационный комплекс «Гидравлика и гидропривод»
---	----------------------	--	--

4	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	ноутбук, проектор, демонстрационный комплекс: ТТД, ТМО и «Гидравлика и гидропривод» (экран и графпроектор «Вега»)
5	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет В-600а	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения
		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://www/kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с

ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Структура дисциплины для студентов заочной формы обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 12 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 4 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 4 час., самостоятельная работа обучающегося 92 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 4 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 1 часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108

9. Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися

Методическое обеспечение процесса воспитания обучающихся выступает одним из определяющих факторов высокого качества образования. Преподаватель вуза, демонстрируя высокий профессионализм, эрудицию, четкую гражданскую позицию, самодисциплину, творческий подход в решении профессиональных задач, в ходе образовательного процесса способствует формированию гармоничной личности.

При реализации дисциплины преподаватель может использовать следующие методы воспитательной работы:

- методы формирования сознания личности (беседа, диспут, внушение, инструктаж, контроль, объяснение, пример, самоконтроль, рассказ, совет, убеждение и др.);
- методы организации деятельности и формирования опыта поведения (задание, общественное мнение, педагогическое требование, поручение, приучение, создание воспитывающих ситуаций, тренинг, упражнение, и др.);
- методы мотивации деятельности и поведения (одобрение, поощрение социальной активности, порицание, создание ситуаций успеха, создание ситуаций для эмоционально-нравственных переживаний, соревнование и др.)

При реализации дисциплины преподаватель должен учитывать следующие направления воспитательной деятельности:

Гражданское и патриотическое воспитание:

- формирование у обучающихся целостного мировоззрения, российской идентичности, уважения к своей семье, обществу, государству, принятым в семье и обществе духовно-нравственным и социокультурным ценностям, к национальному, культурному и историческому наследию, формирование стремления к его сохранению и развитию;
- формирование у обучающихся активной гражданской позиции, основанной на традиционных культурных, духовных и нравственных ценностях российского общества, для повышения способности ответственно реализовывать свои конституционные права и обязанности;
- развитие правовой и политической культуры обучающихся, расширение конструктивного участия в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах самоорганизации, самоуправления, общественно-значимой деятельности;
- формирование мотивов, нравственных и смысловых установок личности, позволяющих противостоять экстремизму, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам, межэтнической и межконфессиональной нетерпимости, другим негативным социальным явлениям.

Духовно-нравственное воспитание:

- воспитание чувства достоинства, чести и честности, совестливости, уважения к родителям, учителям, людям старшего поколения;
- формирование принципов коллективизма и солидарности, духа милосердия и сострадания, привычки заботиться о людях, находящихся в трудной жизненной ситуации;
- формирование солидарности и чувства социальной ответственности по отношению к людям с ограниченными возможностями здоровья, преодоление психологических барьеров по отношению к людям с ограниченными возможностями;
- формирование эмоционально насыщенного и духовно возвышенного отношения к миру, способности и умения передавать другим свой эстетический опыт.

Культурно-просветительское воспитание:

- формирование уважения к культурным ценностям родного города, края, страны;
- формирование эстетической картины мира;
- повышение познавательной активности обучающихся.

Научно-образовательное воспитание:

- формирование у обучающихся научного мировоззрения;
- формирование умения получать знания;
- формирование навыков анализа и синтеза информации, в том числе в профессиональной области.

Физическое воспитание:

- формирование ответственного отношения к своему здоровью, потребности в здоровом образе жизни;
- формирование культуры безопасности жизнедеятельности;
- формирование системы мотивации к активному и здоровому образу жизни, занятиям спортом, культуры здорового питания и трезвости.

Профессионально-трудовое воспитание:

- формирование добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности;
- формирование навыков высокой работоспособности и самоорганизации, умение действовать самостоятельно, мобилизовать необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий;

Экологическое воспитание:

- формирование экологической культуры, бережного отношения к родной земле, экологической картины мира, развитие стремления беречь и охранять природу;

*Приложение к рабочей программе
дисциплины*



КГЭУ

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

**«КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине

Теоретические основы теплотехники

Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Квалификация

г. Казань, 2020

Оценочные материалы по дисциплине «Теоретические основы теплотехники» - комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для оценивания результатов обучения на соответствие индикаторам достижения компетенции(й):

ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание процесса обучения по дисциплине. При текущем контроле успеваемости используются следующие оценочные средства: тест (moodle), решение задач.

Промежуточная аттестация имеет целью определить уровень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине за 3 семестр. Форма промежуточной аттестации зачёт.

Оценочные материалы включают задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, разработанные в соответствии с рабочей программой дисциплины.

1. Технологическая карта

Семестр 3

Номер раздела/ темы дисциплины	Вид СРС	Наименование оценочного средства	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения дисциплины, баллы				
				неудов-но	удов-но	хорошо	отлично	
				не зачтено	зачтено			
				низкий	ниже среднего	средний	высокий	
Текущий контроль успеваемости								
4	Задачи для самостоятельного решения по разделу "Циклы тепловых и холодильных установок"	РЗ	ОПК-3.5	менее 9	10 - 11	12 - 13	14 - 15	
1	Задачи для самостоятельного решения по разделу "Гидрогазодинамика"	РЗ	ОПК-3.5	менее 9	10 - 11	12 - 13	14 - 15	
2	Подготовка к тестированию по разделу "Гидрогазодинамика"	Тест	ОПК-3.5	менее 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10	

3	Подготовка к тестированию по разделу "Термодинамические процессы и законы"	Тест	ОПК-3.5	менее 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
3	Задачи для самостоятельного решения по разделу "Термодинамические процессы и законы"	РЗ	ОПК-3.5	менее 9	10 - 11	12 - 13	14 - 15
4	Подготовка к тестированию по разделу "Циклы тепловых и холодильных установок"	Тест	ОПК-3.5	менее 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
5	Подготовка к тестированию по разделу "Тепломассобмен"	Тест	ОПК-3.5	менее 4	5 - 6	7 - 8	9 - 10
5	Задачи для самостоятельного решения по разделу "Теплообмен"	РЗ	ОПК-3.5	менее 9	10 - 11	12 - 13	14 - 15
Всего баллов				0 - 54	55-69	70-84	85-100

2. Перечень оценочных средств

Краткая характеристика оценочных средств, используемых при текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине:

Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Оценочные материалы
Тест (Moodle) (Тест)	тест из 200 вопросов различной сложности	тест из 200 вопросов
Решение задач (РЗ)	решение задач по модулю по вариантам	набор задач по каждому модулю с различными начальными данными

3. Оценочные материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

Наименование оценочного средства	<i>Решение задач</i>
---	----------------------

<p>Представление и содержание оценочных материалов</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. По трубопроводу диаметром 270×10 мм перекачивается вода с расходом 150 м³/час. Определить скорость воды в трубе и режим её движения. 2. Бензол с расходом 200 т/час и средней температуре 40°С поступает в трубный пучок одноходового кожухотрубчатого теплообменника, состоящего из 717 труб диаметром d×δ=20×2 мм. Определить скорость бензола в трубах трубного пучка и режим его движения в них. 3. На трубопроводе имеется переход с диаметра 50 мм на диаметр 100 мм (диаметры внутренние). По трубопроводу движется вода, имеющая температуру 20°С. Её скорость в узком сечении 1,5 м/с. Определить: 1. объёмный и массовый расходы воды; 2. скорость воды в широком сечении; 3. режимы течения в узком и широком сечениях. 4. Азот с расходом 6400 м³/час (при н.у.) подаётся в трубный пучок одноходового кожухотрубчатого теплообменника. Абсолютное давление газа 3 кгс/см². Температура на входе в трубный пучок 120°С, на выходе 30°С. Число труб в аппарате 379 шт., их диаметр 16×1.5 мм. Определить: 1. скорость азота на входе в трубный пучок и на выходе из него; 2. режим движения азота на входе и на выходе. 5. Труба диаметром 200×10 мм переходит в трубу диаметром 50×5 мм, после чего поднимается вверх на 20 м. В нижнем и верхнем сечениях трубы установлены манометры. Нижний манометр показывает давление p₁=5 кгс/см². По трубопроводу перекачивается вода с расходом 55 м³/час и температурой 40°С. Определить показания верхнего манометра. Наличием сил вязкости пренебречь. 6. По трубопроводу длиной 15 км и диаметром 100×5 мм перекачивается бензол с расходом 10 т/час при средней температуре 20°С. Стенки трубопровода гладкие. Манометр, установленный в начале, показывает давление 5 ат. Определить показание манометра, установленного в конце трубопровода.
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах¹</p>	<p>При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии:</p> <p><i>1. Правильность решения задачи</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> задача решена полностью правильно – 15 баллов; <input type="checkbox"/> Расчеты проведены с ошибками, но основные формулы правильные – 13 баллов; <input type="checkbox"/> Расчеты проведены с ошибками, в используемых формулах присутствуют ошибки – 10 баллов; <input type="checkbox"/> Задача решена неверно – 0 баллов <p>Количество баллов: максимум – 15</p>
<p>Тест</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. К термодинамическим характеристикам состояния идеального газа относятся <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> объем, давление и молярная масса <input type="checkbox"/> давление и масса

температура, объем, давление

температура, объем, масса

2. Плотность - это отношение

массы к объему

объема к массе

давления к температуре

температуры к массе

3. Уравнение состояния для идеального газа записывается в виде

$pv = RT$

$pT = Rv$

$pv = \frac{R}{T}$

$pT = \frac{R}{v}$

4. Символ R в уравнении состояния $pv = RT$ идеальных газов означает

давление

температуру

объем

удельный объем

универсальную газовую постоянную

удельную газовую постоянную

5. Теплоемкость, отнесенная к единице объема вещества

мольная

объемная

изобарная

изохорная

6. Формула Майера записывается в виде

$c_v - c_p = R$

$c_p - c_v = R$

$c_v = \frac{R}{c_p}$

$c_p = \frac{R}{c_v}$

7. Внутренняя энергия монеты увеличивается, если ее

нагреть

заставить двигаться на большей скоростью

опустить к поверхности Земли

опустить в воду той же температуры

8. Удельный объем кислорода при давлении 4 МПа и температуре 300°С равен

0,0372 м³/кг

0,0011 м³/кг

0,0195 м³/кг

0,0006 м³/кг

9. Процесс, для которого первый закон термодинамики имеет вид:

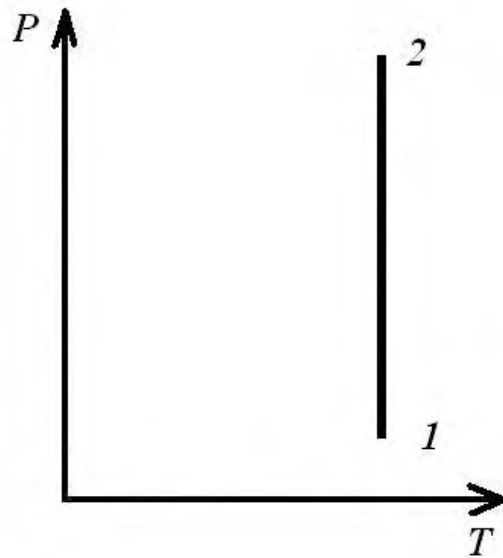
$dU = pdV + \delta Q$, называют

адиабатным

изобарным

- изотермическим
- изохорным

10. На рисунке изображен



- изохорный процесс
- изобарный процесс
- изотермический процесс
- адиабатный процесс

11. Если показатель политропы $n = 1$, то процесс

- адиабатный
- изотермический
- изохорный
- изобарный

12. Второй закон термодинамики записывается в виде

- $ds = \frac{dQ}{T}$
- $dS \geq \frac{dQ}{T}$
- $dS < \frac{dQ}{T}$
- $dS \leq \frac{dQ}{T}$

13. Внутренняя энергия идеального газа зависит

- от объема
- от температуры
- от давления
- от энтальпии

14. Второй закон термодинамики

- любой реальный самопроизвольный процесс является необратимым
- теплота может сама собой переходить от более холодного тела к более нагретому
- возможно построить периодически действующую машину, все действия которой сводились бы к поднятию некоторого груза и охлаждению теплового источника

15. При изобарном и изохорном процессах, если количество теплоты, передаваемое газу в обоих случаях, одинаково

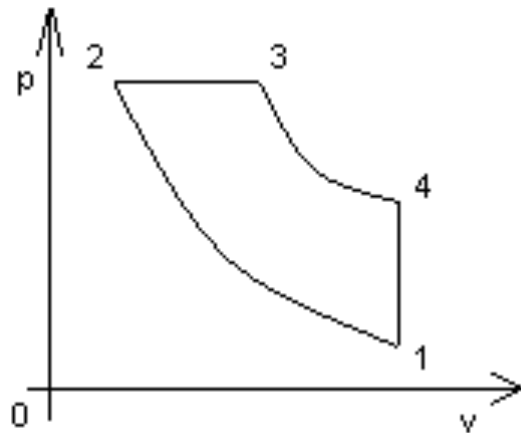
- в обоих случаях температура не изменяется
- в обоих случаях изменяется на одинаковое значения

в изобарном процессе газ нагревается сильнее

в изохорном газ нагревается сильнее

16. Идеальный одноатомный газ находится в сосуде под давлением $2 \cdot 10^3$ Па. Его внутренняя энергия равна 1,8 Дж. Вместимость сосуда ... м^3 . (Ответ округлите до десятых).

17. Степенью сжатия в цикле Дизеля



называется

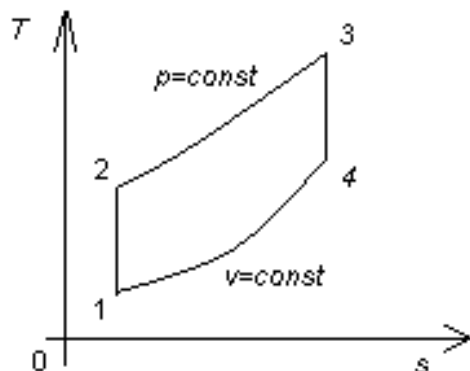
отношение объемов $\frac{v_3}{v_4}$

отношение объемов $\frac{v_1}{v_2}$

отношение давлений $\frac{p_2}{p_1}$

отношение давлений $\frac{p_3}{p_4}$

18. На T-s диаграмме



изображен цикл

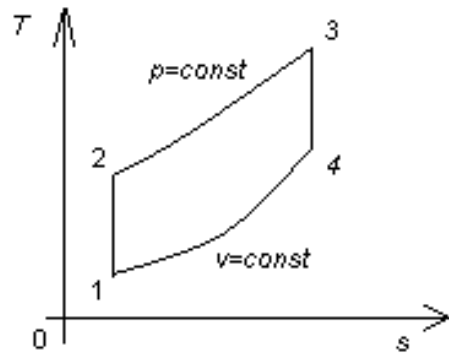
Тринклера

Отто

Дизеля

Карно

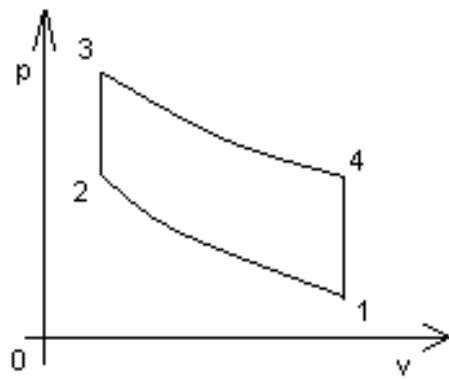
19. Процесс подвода теплоты в цикле ДВС на диаграмме



происходит на участке

- 1-2
- 2-3
- 3-4
- 4-1

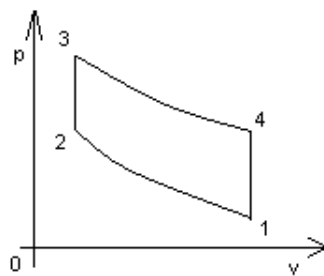
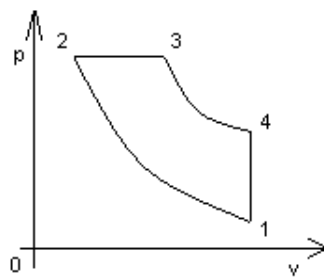
20. На p-v диаграмме

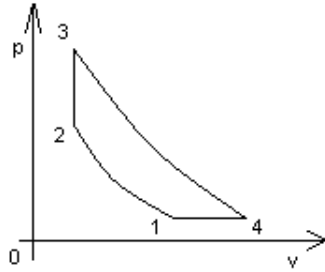
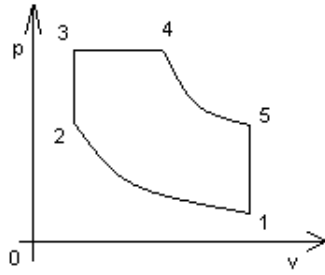


изображен цикл

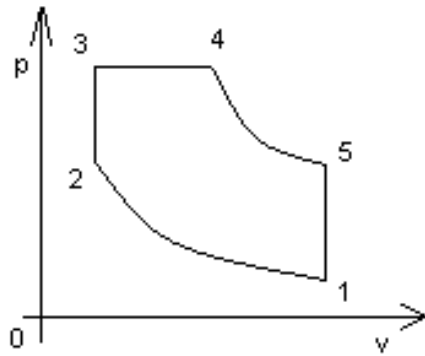
- Тринклера
- Отто
- Карно
- Дизеля

21. p-v диаграмма цикла Тринклера





22. Процесс подвода теплоты в цикле ДВС на диаграмме



происходит на участках

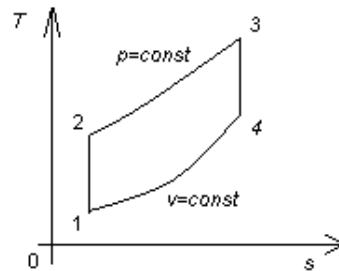
- 1-2, 2-3
- 2-3, 3-4
- 3-4, 4-1
- 4-1, 1-2

23. Степень сжатия влияет на

- термический к.п.д.
- количество подводимого тепла
- количество отводимого тепла
- теплотворную способность топлива

24. Установите соответствие

Цикл Дизеля



	<p>Цикл Тринклера</p> <p>Цикл Отто</p> <p>Цикл Гемфри</p>
--	---

<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах²</p>	<p>При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии:</p> <p>1. Правильность решения задачи</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> задача решена полностью правильно – 15 баллов; <input type="checkbox"/> Расчеты проведены с ошибками, но основные формулы правильные – 13 баллов; <input type="checkbox"/> Расчеты проведены с ошибками, в используемых формулах присутствуют ошибки – 10 баллов; <input type="checkbox"/> Задача решена неверно – 0 баллов <p>Количество баллов: максимум – 15</p>
<p>Критерии оценки и шкала оценивания в баллах</p>	<p>При оценке выполненного задания учитываются следующие критерии:</p> <p>1. Правильность ответов на вопросы теста</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> ответ на все вопросы – 10 баллов; <input type="checkbox"/> Ответ на 9 вопросов – 9 баллов; <input type="checkbox"/> Ответ на 8 вопросов – 8 баллов <input type="checkbox"/> Ответ на 7 вопросов – 7 баллов; <input type="checkbox"/> Ответ на 6 вопросов – 6 баллов <input type="checkbox"/> Ответ на 5 вопросов – 5 баллов <input type="checkbox"/> Ответ на 4 вопроса – 4 балла <input type="checkbox"/> Ответ на 3 вопроса – 3 балла <input type="checkbox"/> Ответ на 2 вопроса – 2 балла <input type="checkbox"/> Ответ на 1 вопрос – 1 балл <input type="checkbox"/> Нет правильных ответов – 0 баллов

	Количество баллов: максимум – 10
--	---

Лист внесения изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины с 2021/2022 учебного года

В программу вносятся следующие изменения:

1. РПД дополнена разделом 9 «Методические рекомендации для преподавателей по организации воспитательной работы с обучающимися».
2. В соответствии с Приказом Минобрнауки № 1456 от 26.11.2020 внесены следующие изменения:
 - 2.1. Переименована компетенции и индикаторы к ним:ОПК-2 в ОПК-3 (стр.2-7)

Программа одобрена на заседании кафедры–разработчика «18» июня 2021г., протокол № 230. Зав. кафедрой Дмитриев А.В .

Программа одобрена методическим советом института ИЭЭ «22»июня 2021г., протокол № 11

Зам. директора ИЭЭ _____



Ахметова Р.В.