

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 23.03.01. Технология транспортных процессов

(направление)

В результате освоения ОПОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОПК-3	способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	Знать: принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых транспортно-технологических систем
		Уметь: использовать методы технических расчетов в области разрабатываемых и используемых транспортно-технологических систем; применять инженерные знания в процессе технической и коммерческой эксплуатации транспортных систем
		Владеть: методами проведения технических расчетов в области разрабатываемых и используемых транспортно-технологических систем
ПК-24	способность к применению методик проведения исследований, разработки проектов и программ, проведения необходимых мероприятий, связанных с управлением и организацией перевозок, обеспечением безопасности движения на транспорте, а также выполнением работ по техническому регулированию на транспорте	Знать: основные направления улучшения технико-экономических и экологических показателей и характеристик транспортных систем
		Уметь: использовать методы определения технико-экономической и экологической эффективности транспортно-технологических систем
		Владеть: навыками проведения необходимых мероприятий по организации безопасных перевозок

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Транспортная энергетика» относится к вариативной части Блока 1 и изучается на 2 курсе заочной формы обучения.

Дисциплина «Транспортная энергетика» базируется на знаниях и умениях, полученных в рамках дисциплин «Математика», «Экономическая теория», «Физика», «Химия».

Курс «Транспортная энергетика» связывает предметы фундаментального цикла («Физика», «Математика», «Механика», «Общая электротехника и электроника») и дисциплины общего курса транспорта.

Дисциплина «Транспортная энергетика» необходима в качестве предшествующей для дисциплин «Безопасность жизнедеятельности», «Коммерческая работа на транспорте», «Экономика отрасли», «Организация транспортных услуг и безопасность перевозок» и др.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 час.

Вид учебной работы	Форма обучения					
	Очная			Заочная		
	Всего часов	из них в семестре №		Всего часов	из них в семестре №	
			3			
Общая трудоемкость дисциплины				108	108	
Контактная работа обучающихся с преподавателем, всего				12	12	
В том числе:						
Лекции				4	4	
Практические занятия				8	8	
Лабораторные работы						
Тренажерная подготовка						
Самостоятельная работа, всего				96	96	
В том числе:						
Курсовая работа / проект						
Расчетно-графическая работа (задание)						
Контрольная работа						
Коллоквиум						
Реферат						
Другие виды самостоятельной работы				96	96	
Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой				-	-	

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Содержание разделов (тем) дисциплины

№ п/	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость в часах по
------	--	--------------------------------------	-------------------------

п			формам обучения
			заочная
1	Введение	Предмет транспортной энергетики. Обзор развития транспортных силовых установок.	0,5
2	Основные теоретические положения термодинамики и теплотехники.	Основные положения и определения. Идеальные газы. Законы Бойля - Мариотта, Гей - Люссака и Шарля. Уравнение состояния.	0,5
3	Первый и второй закон термодинамики.	Первый закон термодинамики. Теплоемкость газов. Внутренняя энергия. Количество работы и теплоты. Энтальпия. Второй закон термодинамики. Формулировки второго закона термодинамики. Понятие об энтропии и T -Сдиаграмме	1
4	Процессы изменения состояния идеальных газов и термодинамические циклы	Изохорный процесс. Изобарный процесс. Изотермический процесс. Адиабатный процесс. Политропный процесс.	0,5
5	Идеальные циклы транспортных энергетических установок	Основные процессы в одноступенчатом компрессоре. Работа и мощность на привод компрессора. Многоступенчатый компрессор. Детандеры. Циклы поршневых двигателей.	0,5
6	Типы судовых энергетических установок	Дизельные энергетические установки. Газотурбинные энергетические установки. Паротурбинные энергетические установки.	0,5
7	Способы снижения энергозатрат на транспорте	Энергосбережение на железнодорожном, автомобильном, водном и воздушном транспорте. Роль фундаментальных научных исследований в решении проблем энергосбережения на транспорте.	0,5
	ИТОГО		4

4.2. Лабораторные работы

№ п/п	Номер раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание лабораторных работ	Трудоемкость в часах

4.3. Практические/семинарские занятия

№ п/п	Номер раздела (темы) дисциплины	Наименование и содержание семинарских / практических занятий	Трудоемкость в часах
1	I-VII	Семинарское занятие по всем темам курса.	2
2	III, IV, V	Расчетно-графическая работа. Устный опрос. Решение задач.	6
	ИТОГО		8

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

5.1. Самостоятельная работа

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Наименование работы и содержание
1	Решение задач	Решение задач по всем темам курса.
2.	Подготовка к экзамену	Изучение конспектов лекций, учебной литературы, решение задач

5.2. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

№ п/п	Наименование работы, ее вид	Выходные данные	Автор(ы)
1.	Транспортная энергетика: учебно-методическое пособие	М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2014. 31 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/46869	Медведев Ю.М.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Медведев Ю.М. Транспортная энергетика: учебно-методическое пособие / Медведев Ю.М.— М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2014. 31 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4686>

2. Электроснабжение транспортных объектов : учебное пособие : в 2 книгах / В. П. Горелов, Г. А. Данилов, М. И. Иванов [и др.] ; под ред. В. П. Горелова, В. Г. Сальникова. – 2-е изд., стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2016. – Книга 1. Водный транспорт с комбинированными электроисточниками. – 304 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364525> . – Библиогр: с. 218-220. – ISBN 978-5-4475-5865-9. – DOI 10.23681/364525. –

Текст : электронный.

б) дополнительная литература

1. Кукис, В. С. Тепловые накопители энергии в силовых установках и теплогенерирующих установках транспортной энергетики : монография / В. С. Кукис, А. Г. Савиновских, Д. А. Новикова. — Челябинск : Южно-Уральский институт управления и экономики, 2018. — 268 с. — ISBN 978-5-6040592-0-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/81301.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/81301>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
1	Газета «Энергетика и промышленность России»	http://www.eprussia.ru
2	Министерство энергетики Российской Федерации	https://minenergo.gov.ru/
3	Электронно- библиотечная система «Лань»	http://e.lanbook.com/
4	Электронно- библиотечная система «IPRbooks»	http://www.iprbookshop.ru/
5	Информационно-справочный портал	http://www.library.ru/

9. Описание материально-технической базы и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Архангельская обл., г. Котлас, ул. Спортивная, д. 18 Кабинет № 306-а «Технические дисциплины. Техническая документация и управление коллективом исполнителей»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); переносной проектор Viewsonic PJD5232, переносной ноутбук Dell Latitude 110L; переносной экран, учебно-наглядные пособия	Windows XP Professional (MSDN AA Developer Electronic Fulfillment (Договор №09/2011 от 13.12.2011)); MS Office 2007: Word, Excel, PowerPoint (Лицензия (гос. Контракт № 48-158/2007 от 11.10.2007)); Yandex Браузер (распространяется свободно, лицензия BSD License, правообладатель ООО «ЯНДЕКС»); Adobe Acrobat Reader (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).

2	Архангельская обл., г. Котлас, ул. Заполярная, д. 19 Кабинет № 114 «Электроника и электротехника»	Доступ в Интернет. Комплект учебной мебели (столы, стулья, доска); компьютер в сборе (системный блок (Intel Pentium 4 2,8	Microsoft Windows XP Professional (контракт №323/08 от 22.12.2008 г. ИП Кабаков Е.Л.); Kaspersky Endpoint Security (контракт №311/2015 от 14.12.2015); Libre Office (текстовый редактор Writer, редактор таблиц Calc, редактор
		GHz, 2 Gb), монитор Benq FP71G ЖК, клавиатура, мышь) – 1 шт., локальная компьютерная сеть, комплект плакатов.	презентаций Impress и прочее) (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL v3+, The Document Foundation); PDF-XChange Viewer (распространяется бесплатно, Freeware, лицензия EULA V1-7.x., Tracker Software Products Ltd); AIMP (распространяется бесплатно, Freeware для домашнего и коммерческого использования, Artem Izmaylov); XnView (распространяется бесплатно, Freeware для частного некоммерческого или образовательного использования, XnSoft); Media Player Classic - Home Cinema (распространяется свободно, лицензия GNU GPL, MPC-HC Team); Mozilla Firefox (распространяется свободно, лицензия Mozilla Public License и GNU GPL, Mozilla Corporation); 7-zip (распространяется свободно, лицензия GNU LGPL, правообладатель Igor Pavlov)); Adobe Flash Player (распространяется свободно, лицензия ADOBE PCSLA, правообладатель Adobe Systems Inc.).

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовке к лекциям

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний.

Значительную часть теоретических знаний студент должен получать самостоятельно из рекомендованных основных и дополнительных информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета).

В тетради для конспектов лекций должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы,

возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю.

После окончания лекции рекомендуется перечитать записи, внести поправки и дополнения на полях. Конспекты лекций рекомендуется использовать при подготовке к практическим занятиям и зачёту, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Для подготовки к практическим занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основной и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из основной и дополнительной литературы, выполнить домашнее задание, решить задачи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических занятиях нужно выяснять у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказывать и аргументировать свое мнение.

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, подготовку к практическим занятиям, экзамену, выполнение домашних практических заданий (решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение, подготовка к контрольным работам и т.д.).

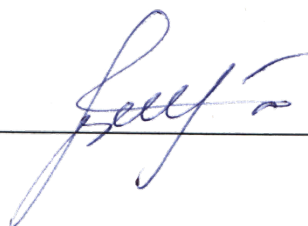
Составитель: Сукач Е.В.

Зав. кафедрой: к.с/х.н., к.т.н., доцент Шергина О.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры
естественнонаучных и технических дисциплин
и утверждена на 2022/2023 учебный год

Протокол № 9 от 16 июня 2022 г.

Зав. кафедрой: _____



/ Шергина О.В./



Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Государственный университет морского и речного флота
имени адмирала С.О. Макарова»**
Котласский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова»

Кафедра естественнонаучных и технических дисциплин

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине Транспортная энергетика
(Приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов»

Профиль Организация перевозок и управление на водном транспорте

Уровень высшего образования бакалавриат

Котлас
2022

1. Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

Рабочей программой дисциплины Транспортная энергетика предусмотрено формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ООП (содержание компетенций)	Планируемые результаты освоения дисциплины
ОПК-3	способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	Знать: принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых транспортно-технологических систем
		Уметь: использовать методы технических расчетов в области разрабатываемых и используемых транспортно-технологических систем; применять инженерные знания в процессе технической и коммерческой эксплуатации транспортных систем
		Владеть: методами проведения технических расчетов в области разрабатываемых и используемых транспортно-технологических систем
ПК-24	способность к применению методик проведения исследований, разработки проектов и программ, проведения необходимых мероприятий, связанных с управлением и организацией перевозок, обеспечением безопасности движения на транспорте, а также выполнением работ по техническому регулированию на транспорте	Знать: основные направления улучшения технико-экономических и экологических показателей и характеристик транспортных систем
		Уметь: использовать методы определения технико-экономической и экологической эффективности транспортно-технологических систем
		Владеть: навыками проведения необходимых мероприятий по организации безопасных перевозок

2. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.	Введение	31 (ОПК-3) 31 (ПК-24)	Устный опрос, зачет с оценкой
2.	Основные теоретические положения термодинамики и теплотехники.	31 (ОПК-3) 31 (ПК-24)	Устный опрос, зачет с оценкой
3.	Первый и второй закон термодинамики.	31 (ОПК-3) 31 (ПК-24) У1 (ОПК-3) В1 (ОПК-3)	Устный опрос, РГР, зачет с оценкой
4.	Процессы изменения состояния идеальных газов и термодинамические циклы	31 (ОПК-3) 31 (ПК-24)	Устный опрос, РГР, зачет с оценкой
5.	Идеальные циклы транспортных энергетических установок	31 (ОПК-3) 31 (ПК-24) У1 (ОПК-3) В1 (ОПК-3) У1 (ПК-24) В1 (ПК-24)	Устный опрос, РГР, зачет с оценкой
6.	Типы судовых энергетических установок	31 (ОПК-3) 31 (ПК-24)	Устный опрос, зачет с оценкой
7	Способы снижения энергозатрат на транспорте	31 (ОПК-3) 31 (ПК-24) У1 (ОПК-3) В1 (ОПК-3) У1 (ПК-24) В1 (ПК-24)	Устный опрос, РГР, зачет с оценкой

3. Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Результат обучения по дисциплине	Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания по дисциплине				Процедура оценивания
	2	3	4	5	
	не зачтено	зачтено			
<p>31 (ОПК-3)</p> <p><i>Знать</i> принципы работы, технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых транспортно-технологических систем</p>	Отсутствие знаний или фрагментарные представления о принципах работы, технических характеристиках, конструктивных особенностях разрабатываемых и используемых транспортно-технологических системах	Неполные представления о принципах работы, технических характеристиках, конструктивных особенностях разрабатываемых и используемых транспортно-технологических системах	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о принципах работы, технических характеристиках, конструктивных особенностях разрабатываемых и используемых транспортно-технологических системах	Сформированные систематические представления о принципах работы, технических характеристиках, конструктивных особенностях разрабатываемых и используемых транспортно-технологических системах	устные ответы на вопросы, зачет с оценкой, выполнение РГР

<p><i>У1 (ОПК-3)</i> Уметь использовать методы технических расчетов в области разрабатываемых и используемых транспортно-технологических систем; применять инженерные знания в процессе технической и коммерческой эксплуатации транспортных систем</p>	<p>Отсутствие умений или фрагментарные умения использовать методы технических расчетов в области разрабатываемых и используемых транспортно-технологических систем; применять инженерные знания в процессе технической и коммерческой эксплуатации транспортных систем</p>	<p>В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения использовать методы технических расчетов в области разрабатываемых и используемых транспортно-технологических систем; применять инженерные знания в процессе технической и коммерческой эксплуатации транспортных систем</p>	<p>В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы умения использовать методы технических расчетов в области разрабатываемых и используемых транспортно-технологических систем; применять инженерные знания в процессе технической и коммерческой эксплуатации транспортных систем</p>	<p>Сформированные умения использовать методы технических расчетов в области разрабатываемых и используемых транспортно-технологических систем; применять инженерные знания в процессе технической и коммерческой эксплуатации транспортных систем</p>	<p><i>устные ответы на вопросы, зачет с оценкой, выполнение РГР</i></p>
<p><i>В1 (ОПК-3)</i> Владеть методами проведения технических расчетов в области разрабатываемых и используемых транспортно-технологических систем</p>	<p>Отсутствие владения или фрагментарные владения методами проведения технических расчетов в области разрабатываемых и используемых транспортно-технологических систем</p>	<p>В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения методами проведения технических расчетов в области разрабатываемых и используемых транспортно-технологических систем</p>	<p>В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы владения методами проведения технических расчетов в области разрабатываемых и используемых транспортно-технологических систем</p>	<p>Сформированные умения владения методами проведения технических расчетов в области разрабатываемых и используемых транспортно-технологических систем</p>	<p><i>устные ответы на вопросы, зачет с оценкой, выполнение РГР</i></p>

<p><i>З1 (ПК-24)</i> Знать основные направления улучшения технико-экономических и экологических показателей и характеристик транспортных систем</p>	<p>Отсутствие знаний или фрагментарные представления об основных направлениях улучшения технико-экономических и экологических показателей и характеристик транспортных систем</p>	<p>Неполные представления об основных направлениях улучшения технико-экономических и экологических показателей и характеристик транспортных систем</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных направлениях улучшения технико-экономических и экологических показателей и характеристик транспортных систем</p>	<p>Сформированные систематические представления об основных направлениях улучшения технико-экономических и экологических показателей и характеристик транспортных систем</p>	<p><i>устные ответы на вопросы, зачет с оценкой, выполнение РГР</i></p>
<p><i>У1 (ПК-24)</i> Уметь использовать методы определения технико-экономической и экологической эффективности транспортно-технологических систем</p>	<p>Отсутствие умений или фрагментарные умения использовать методы определения технико-экономической и экологической эффективности транспортно-технологических систем</p>	<p>В целом удовлетворительные, но не систематизированные умения использовать методы определения технико-экономической и экологической эффективности транспортно-технологических систем</p>	<p>В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы умения использовать методы определения технико-экономической и экологической эффективности транспортно-технологических систем</p>	<p>Сформированные умения использовать методы определения технико-экономической и экологической эффективности транспортно-технологических систем</p>	<p><i>устные ответы на вопросы, зачет с оценкой, выполнение РГР</i></p>

<i>В1 (ПК-24)</i> Владеть навыками проведения необходимых мероприятий по организации безопасных перевозок	Отсутствие владения или фрагментарные владения навыками проведения необходимых мероприятий по организации безопасных перевозок	В целом удовлетворительные, но не систематизированные владения навыками проведения необходимых мероприятий по организации безопасных перевозок	В целом удовлетворительные, но содержащее отдельные пробелы владения навыками проведения необходимых мероприятий по организации безопасных перевозок	Сформированные владения навыками проведения необходимых мероприятий по организации безопасных перевозок	<i>устные ответы на вопросы, зачет с оценкой, выполнение РГР</i>
---	--	--	--	---	--

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

1. Вид текущего контроля: Устный опрос

Вопросы для устного опроса на обобщающем семинарском занятии по всем темам учебного курса – 2 часа

1. Основные теоретические положения термодинамики: техническая термодинамика. Определение предмета и его назначение в подготовке специалистов. Роль теплотехники в развитии энергетики страны. Основные направления развития топливно-энергетического комплекса страны.

2. Основные теоретические положения термодинамики: рабочее тело, его параметры. Уравнение состояния для идеального газа.

3. Основные теоретические положения термодинамики: смеси рабочих тел и способы задания состава смеси. Соотношения между массовыми и объемными долями. Законы Дальтона и Амага.

4. Основные теоретические положения термодинамики и теплотехники: теплоемкость. Массовая, объемная и молярная теплоемкости. Зависимость теплоемкости от давления и температуры. Теплоемкость рабочих тел.

5. Основные теоретические положения термодинамики и теплотехники: обратимость термодинамических процессов. Определение теплоты, работы, внутренней энергии, энтальпии и энтропии.

6. Основные теоретические положения термодинамики: первый закон термодинамики и анализ основных термодинамических процессов.

7. Основные теоретические положения термодинамики: политропный процесс и его анализ. Понятие коэффициента распределения теплоты.

8. Теоретические основы рабочих параметров транспортных силовых установок: понятие о круговом процессе (цикле). Прямые и обратные циклы. Термодинамические циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания.

9. Теоретические основы рабочих параметров транспортных силовых установок: цикл Карно, термический КПД цикла Карно и его анализ. Второй закон термодинамики.

10. Теоретические основы рабочих параметров транспортных силовых установок: условия идеализации термодинамических циклов, их классификация. Анализ цикла со

смешанным подводом тепла.

11. Системы работы силовых установок: компрессоры. Классификация компрессоров и принцип действия.

12. Системы работы силовых установок: дросселирование. Эффект Джоуля-Томпсона.

13. Основные теоретические положения теплотехники: теплопроводность. Способы переноса тепловой энергии. Стационарный и нестационарный теплообмен. Уравнение Био-Фурье.

14. Основные теоретические положения теплотехники: конвективный теплообмен. Природа теплового излучения. Теплообменные аппараты. Массообмен.

15. Применение энергосберегающих технологий как способ защиты окружающей среды и общества: энергетические топлива: твердые, жидкие, газовые. Состав и основные характеристики топлив. Особенности работы и требования, предъявляемые к автомобильным ДВС.

16. Применение энергосберегающих технологий как способ защиты окружающей среды и общества: состав и основные характеристики автомобильных топлив. Функция окисления и продукты сгорания.

17. Системы работы силовых установок: индикаторные диаграммы и характер протекания действительных циклов 4х-тактных и 2х-тактных двигателей. Фазы газораспределения.

18. Системы работы силовых установок: процессы газообмена и сжатия. Давление и температура рабочего тела в конце процесса выпуска и начала сжатия. Влияние отдельных факторов на показатели качества газообмена.

19. Системы работы силовых установок: смесеобразование и сгорание в двигателях с воспламенением от искры. Методы предотвращения и устранения детонации и зажигания в условиях эксплуатации автомобилей.

20. Системы работы силовых установок: процессы смесеобразования и сгорания в дизелях. Влияние скоростных и нагрузочных режимов, эксплуатационных и регулированных факторов на смесеобразование, сгорание, топливную экономичность и выброс токсичных составляющих отработавших газов.

21. Системы энергоснабжения подвижного состава, транспортных систем и предприятий.

22. Показатели энергоемкости транспортной продукции: процесс расширения. Теплоотдача в стенки и догорание топлива. Расчет параметров рабочего тела в конце процесса расширения.

23. Показатели энергоемкости транспортной продукции: эффективный и технико-экономический показатели работы двигателя.

24. Показатели энергоемкости транспортной продукции: автоматическое регулирование двигателей. Устойчивость режима работы двигателя.

25. Применение энергосберегающих технологий как способ защиты окружающей среды и общества.

26. Экологические показатели автомобильных двигателей и перспективы развития. Токсичность продуктов сгорания, их воздействие на человека и окружающую среду.

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного;
- языковое оформление ответа.

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
отлично	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; – обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; – излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
хорошо	– обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого материала.
удовлетворительно	<p>обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:</p> <ul style="list-style-type: none"> – излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; – не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; – излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого материала.
неудовлетворительно	обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

2. Вид текущего контроля: Расчетно-графическая работа

Перечень расчетно-графических заданий по темам:

«Первый и второй закон термодинамики»

«Процессы изменения состояния идеальных газов и термодинамические циклы»

«Идеальные циклы транспортных энергетических установок»

1. Повтор теоретического материала посредством ответов на вопросы:

1. Сформулируйте первый закон термодинамики и напишите его аналитическое выражение.
2. От каких параметров состояния зависит внутренняя энергия газов?
3. Чем являются теплота и работа - функцией процесса или состояния? Почему?
4. Что такое энтальпия и энтропия? В чем заключается их физический смысл?
5. Как определить приращение энтропии идеального газа в зависимости от основных термических параметров состояния?
6. В каком случае теплота, работа, изменение внутренней энергии и энтропии считаются положительными? отрицательными?

7. В каком термодинамическом процессе вся теплота идет на совершение работы?
8. В каком термодинамическом процессе работа не совершается?
9. В каком термодинамическом процессе работа совершается за счет изменения внутренней энергии?
10. В каком термодинамическом процессе показатель политропы равен нулю?

2. Решение задач.

Задача 1. Цикл поршневого ДВС задан параметрами: давление в конце процесса всасывания p_1 , температура в конце процесса всасывания T_1 , степень сжатия ϵ , степень увеличения давления λ , степень предварительного расширения ρ , показатель политропы сжатия n_1 , показатель политропы расширения n_2 . Определить параметры всех характерных точек цикла, термодинамические характеристики каждого процесса и цикла в целом. В качестве рабочего тела используется сухой воздух. Исходные данные, представленные в табл. 6, выбрать цифре шифра зачетной книжки.

Исходные данные к задаче 1

Предпоследняя цифра	p_1 , МПа	T_1 , К	ϵ	λ	Последняя цифра	ρ	n_1	n_2
0	0,14	300	18,0	1,30	0	1,41	1,36	1,27
1	0,12	310	9,3	1,33	1	1,51	1,39	1,25
2	0,10	315	22,0	1,41	2	1,48	1,34	1,28
3	0,09	320	16,0	1,35	3	1,39	1,31	1,24
4	0,08	325	20,0	1,49	4	1,27	1,35	1,29
5	0,08	305	17,5	1,38	5	1,38	1,33	1,26
6	0,09	325	14,8	1,27	6	1,27	1,31	1,23
7	0,11	305	18,8	1,33	7	1,36	1,32	1,24
8	0,13	315	16,1	1,41	8	1,23	1,29	1,27
9	0,12	330	11,7	1,44	9	1,21	1,37	1,25

Задача 2. Для цикла проточной газотурбинной установки, заданного параметрами: давление воздуха на входе в установку p_1 , температура воздуха на входе в установку T_1 , степень повышения давления в компрессоре β , степень предварительного расширения продуктов сгорания ρ , показатель политропы сжатия n_1 , показатель политропы расширения n_2 . Определить параметры всех характерных точек цикла, термодинамические характеристики каждого процесса и цикла в целом. В качестве рабочего тела используется сухой воздух. Исходные данные, представленные в табл. 7, выбрать цифре шифра зачетной книжки.

Исходные данные к задаче 2

Предпоследняя цифра	p_1 , МПа	T_1 , К	β	Последняя цифра	ρ	n_1	n_2
0	0,08	330	3,80	0	2,56	1,38	1,24
1	0,09	325	4,18	1	2,42	1,36	1,29
2	0,10	320	4,54	2	3,05	1,32	1,27
3	0,11	315	4,96	3	2,86	1,37	1,25
4	0,11	327	3,75	4	2,74	1,36	1,26
5	0,09	318	5,67	5	3,12	1,29	1,28
6	0,08	323	5,42	6	2,74	1,31	1,29
7	0,12	318	4,76	7	2,66	1,35	1,25
8	0,07	328	3,89	8	2,53	1,28	1,22
9	0,09	333	5,04	9	2,96	1,33	1,23

Задача 3. Для цикла холодильной газовой машины, заданного параметрами: давление воздуха на входе в компрессор p_1 , температура воздуха на входе в компрессор T_1 , температура воздуха на выходе из охладителя T_3 , степень повышения давления в компрессоре β , степень расширения в детандере ρ , показатель политропы сжатия в компрессоре n_1 . Определить параметры всех характерных точек цикла, термодинамические характеристики каждого процесса и цикла в целом. Исходные данные, представленные в табл. 8, выбрать цифре шифра зачетной книжки.

Исходные данные к задаче 3

Предпоследняя цифра	p_1 , МПа	T_1 , К	T_3 , К	Последняя цифра	β	ρ	n_1
0	0,07	319	334	0	4,78	4,91	1,21
1	0,12	305	315	1	5,81	5,36	1,12
2	0,11	310	325	2	6,10	4,39	1,25
3	0,10	315	330	3	5,48	4,34	1,18
4	0,09	320	340	4	5,39	3,31	1,21
5	0,08	325	350	5	6,27	4,05	1,29
6	0,11	308	318	6	4,78	3,85	1,35
7	0,12	318	330	7	5,05	4,10	1,23

8	0,10	322	321	8	5,72	5,42	1,28
9	0,13	317	317	9	6,34	4,97	1,32

Задача 4. Для цикла идеального многоступенчатого центробежного компрессора, служащего для сжатия газа и заданного параметрами: давление газа на входе в компрессор p_1 , температура газа на входе в компрессор T_1 , температура газа на выходе из каждой ступени компрессора T_{3i} , давление газа на выходе из компрессора p_Z , показатель политропы сжатия n . Определить число ступеней давления Z , параметры всех характерных точек цикла, термодинамические характеристики каждого процесса и цикла в целом. Исходные данные, представленные в табл. 9, выбрать цифре шифра зачетной книжки.

Исходные данные к задаче 4

Предпоследняя цифра	Название газа	p_1 , МПа	T_1 , К	T_{3i} , К	Последняя цифра	p_Z , МПа	n
0	Кислород	0,17	322	334	0	5,8	1,14
1	Воздух	0,13	300	320	1	6,0	1,05
2	Азот	0,09	310	330	2	4,5	1,15
3	Кислород	0,11	320	340	3	3,6	1,12
4	Водород	0,08	330	350	4	2,9	1,09
5	Аргон	0,12	340	355	5	5,1	1,21
6	Воздух	0,09	299	320	6	4,6	1,22
7	Азот	0,08	312	330	7	5,1	1,24
8	Водород	0,15	328	347	8	3,7	1,09
9	Аргон	0,10	315	340	9	4,2	1,14

Задача 5. Закрытый сосуд содержит 14 г азота, давление $p_1 = 0.1$ МПа, а температура $t = 27^\circ\text{C}$.

Когда сосуд нагрели, давление увеличилось в пять раз. Какая была конечная температура азота? Найти емкость сосуда V и количество теплоты Q , затраченное на нагревание.

Задача 6. Сколько нужно сжечь керосина, чтобы полностью испарить 100 г воды, температура которой 20°C ? К.П.Д. керосинового нагревателя $\eta = 0,2$.

Задача 7. В сосуде объемом 0,9 м³ находится 1,5 кг окиси углерода (CO). Определить удельный объем и плотность окиси углерода.

Задача 8. Найти абсолютное давление пара в котле, если манометр показывает $p_m = 0,13$ МПа. Атмосферное давление по показаниям ртутного барометра составляет $B = 730$ мм рт. ст. при $t = 25$ 0С.

Задача 9. 0,5 м³ воздуха находится в сосуде при температуре 120 0С. Подключенный к сосуду вакуумметр показывает разрежение 700 мм вод. ст. при барометрическом давлении 750 мм рт. ст. Определить массу газа в сосуде.

Задача 10. Какой объем займет кислород при температуре 150 0С и давлении 0,3 МПа, если при нормальных физических условиях он занимает 4 м³ ?

Критерии оценивания:

- полнота и правильность решения;
- степень осознанности, понимания изученного

Показатели и шкала оценивания:

Оценка	Показатели
5	<ul style="list-style-type: none"> – Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, отсутствуют фактические ошибки. – Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. – Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа укладывается в заданные рамки при сохранении смысла. – Высокая степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала: стилистические обороты, манера изложения, словарный запас. Отсутствуют стилистические и орфографические ошибки в тексте. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений

4	<ul style="list-style-type: none"> – Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки. – Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано умение аргументированно излагать собственную точку зрения. Изложение отчасти сопровождается адекватными иллюстрациями (примерами) из практики. – Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны. Отражена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа незначительно превышает заданные рамки при сохранении смысла. – Достаточная степень самостоятельности, оригинальность в представлении материала. Встречаются мелкие и не искажающие смысла ошибки в стилистике, стилистические штампы. Есть 1-2 орфографические ошибки. Работа выполнена аккуратно, без помарок и исправлений
3	<ul style="list-style-type: none"> – Содержание ответа в целом соответствует теме задания. Продемонстрировано удовлетворительное знание фактического материала, есть фактические ошибки (25-30%). – Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам. – Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа разорваны логически, нет связей между ними. Ошибки в представлении логической структуры проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа в существенной степени (на 25-30%) отклоняется от заданных рамок. – Текст ответа примерно наполовину представляет собой стандартные обороты и фразы из учебника/лекций. Обилие ошибок в стилистике, много стилистических штампов. Есть 3-5 орфографических ошибок. Работа выполнена не очень аккуратно, встречаются помарки и исправления

2	<ul style="list-style-type: none"> – Содержание ответа не соответствует теме задания или соответствует ему в очень малой степени. Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, много фактических ошибок - практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны. – Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины. Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны. – Ответ представляет собой сплошной текст без структурирования, нарушена заданная логика. Части ответа не взаимосвязаны логически. Нарушена логическая структура проблемы (задания): постановка проблемы - аргументация - выводы. Объем ответа более чем в 2 раза меньше или превышает заданный. – Текст ответа представляет полную кальку текста учебника/лекций. Стилистические ошибки приводят к существенному искажению смысла. Большое число орфографических ошибок в тексте (более 10 на страницу). Работа выполнена неаккуратно, с обилием помарок и исправлений
---	--

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Вид промежуточной аттестации: зачет с оценкой (устный)

Перечень вопросов к зачету:

1. Связь между параметрами идеального газа закона Бойля-Мариотта.
2. Связь между параметрами идеального газа закона Гей-Люссака.
3. Связь между параметрами идеального газа закона Шарля.
4. Уравнение состояния идеального газа.
5. Способы задания газовой смеси.
6. Формулировка первого закона термодинамики.
7. Понятие теплоемкости рабочей среды.
8. Понятие внутренней энергии тела.
9. Количество работы и теплоты.
10. Понятие энтальпии.
11. Формулировка второго закона термодинамики.
12. Понятие об энтропии.
13. Понятие о T-S диаграмме.
14. Изображение в p-V и T-S диаграмме изохорного процесса.
15. Изображение в p-V и T-S диаграмме изобарного процесса.
16. Изображение в p-V и T-S диаграмме изотермического процесса.
17. Изображение в p-V и T-S диаграмме адиабатного процесса.
18. Изображение в p-V и T-S диаграмме политропного процесса.
19. Машины сжатия и расширения.
20. Основные процессы в одноступенчатом компрессоре.

21. Работа и мощность на привод компрессора.
22. Многоступенчатый компрессор.
23. Циклы поршневых двигателей.
24. Идеальные циклы двигателей внутреннего сгорания (цикл Тринклера).
25. Идеальные циклы двигателей внутреннего сгорания (цикл Отто).
26. Идеальные циклы двигателей внутреннего сгорания (цикл Дизеля).
27. Цикл Стирлинга.
28. Циклы газотурбинных установок.
29. Цикл ГТУ с подводом теплоты при $p=\text{const}$ (цикл Брайтона).
30. Цикл ГТУ с подводом теплоты при $V=\text{const}$ (цикл Гемфри).
31. Регенеративные циклы ГТУ.
32. Циклы реактивных двигателей.
33. Бескомпрессорные воздушно-реактивные двигатели.
34. Компрессорные турбореактивные двигатели.
35. Цикл жидкостно-реактивного двигателя.
36. Цикл воздушной холодильной машины.
37. Цикл теплового насоса.
38. Дизельные энергетические установки.
39. Газотурбинные энергетические установки.
40. Паротурбинные энергетические установки.
41. Атомные энергетические установки.
42. Энергосбережение на железнодорожном, автомобильном, водном и воздушном транспорте.
43. Роль фундаментальных научных исследований в решении проблем энергосбережения на транспорте.

Критерии оценивания:

- полнота и правильность ответа;
- степень осознанности, понимания изученного

Показатели и шкала оценивания:

Шкала оценивания	Показатели
5	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий; – обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; – излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка
4	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого

3	<ul style="list-style-type: none">– обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого
2	<ul style="list-style-type: none">– обучающийся обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал