

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Елабужский институт (филиал)
Инженерно-технологический факультет



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Транспортная энергетика Б1.Б.26

Направление подготовки: 23.03.01 - Технология транспортных процессов

Профиль подготовки: Эксплуатация транспортных средств

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Киреев Б.Н.

Рецензент(ы): Мухутдинов Р.Х.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Седов С. А.

Протокол заседания кафедры No ___ от "___" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Инженерно-технологический факультет):

Протокол заседания УМК No ___ от "___" _____ 20__ г.

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Киреев Б.Н. (Кафедра общей инженерной подготовки, Инженерно-технологический факультет), BNKireev@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ОПК-3	способностью 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
ПК-1	способностью к разработке и внедрению технологических процессов, использованию технической документации, распорядительных актов предприятия

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- основные законы термодинамики и теории массо - теплообмена,
- состояние и направления развития технологии и научно-технического прогресса в преобразовании тепловой энергии;
- конструкции и основы эксплуатации теплотехнического оборудования, применяемого в народном хозяйстве;
- теории и расчеты процессов применения теплоты в народном хозяйстве;
- методы проектирования устройств и установок теплоснабжения народохозяйственных объектов; - циклы тепловых двигателей и установок (двигателей внутреннего сгорания, газовых турбин, паросиловых и холодильных установок); - способы получения электрической и тепловой энергии в промышленных масштабах.
- методы получения, преобразования, передачи и использования теплоты;
- принципы действия тепловых машин, силовых установок;
- системы энергоснабжения подвижного состава, транспортных систем и предприятий;
- методы применения энергосберегающих технологий;

Должен уметь:

- анализировать закономерности протекания термодинамических процессов в энергетических и транспортных установках и системах;
- оценить эффективность тепловых двигателей различного назначения;
- работать с приборами, используемыми при эксплуатации тепловых двигателей;
- производить основные теплотехнические расчеты;
- провести техническую диагностику и определение основных показателей и характеристик двигателей в условиях эксплуатации;
- применять методы снижения энергозатрат;
- применять энергосберегающие технологии и методы защиты окружающей среды;
- выполнять расчеты по обоснованию основных параметров теплового оборудования;

Должен владеть:

- навыками работы с приборами и оборудованием, приёмами обработки информации;
- навыками выполнения термодинамических, технико-экономических расчетов энергетических, транспортных установок и систем;
- навыками использования достижений науки и практики в профессиональной деятельности;
- навыками использования методов инженерных расчетов и принятия инженерных и управленческих решений.
- навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме.

Должен демонстрировать способность и готовность:

- применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем, технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспорта.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.26 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 23.03.01 "Технология транспортных процессов (Эксплуатация транспортных средств)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 4 курсе в 8 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 58 часа(ов), в том числе лекции - 22 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 50 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 8 семестре.

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

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Энергетика и энергия.	8	2	0	0	6
2.	Тема 2. Основы технической термодинамики и теории теплообмена	8	6	6	6	14
3.	Тема 3. Теоретические основы рабочих процессов тепловых двигателей.	8	6	10	8	14
4.	Тема 4. Топливо ДВС. Смесеобразование и сгорание топлива в ДВС. Системы обеспечения работы транспортных ДВС.	8	4	2	0	6
5.	Тема 5. Поршневая группа с кривошипно-шатунным механизмом. Система наддува. Система охлаждения и смазочная система. Система выпуска отработавших газов.	8	2	0	0	4
6.	Тема 6. Эксплуатационные характеристики и режимы работы транспортных ДВС. Влияние различных факторов на расход топлива автомобилем. Энергетика компонентов и инфраструктуры транспорта.	8	2	0	4	6
	Итого		22	18	18	50

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Энергетика и энергия.

Общие понятия энергетике и энергии. Виды и формы энергии. Механическая, тепловая, электрическая, магнитная и ядерная энергии. Источники и ресурсы энергии. Органическое топливо. Ядерное топливо. Альтернативные источники энергии. Преобразование энергии. Аккумуляторы, виды аккумуляторов. Магнито-гидродинамические преобразователи. Энергетика и транспорт. Энергетика и экология.

Тема 2. Основы технической термодинамики и теории теплообмена

Термодинамическое тело и система. Термодинамические параметры. Уравнение состояния для идеального газа. Определение теплоты, работы, внутренней энергии, энтальпии и энтропии. Формулировки первого закона термодинамики. Термодинамические процессы. Основные термодинамические процессы. Политропный процесс.. Уравнение процесса, изображение в P-V и T-S координатах, соотношение между параметрами в процессе, вычисление работы, внутренней энергии, энтальпии, располагаемой работы и энтропии; теплота и теплоемкость в процессах. Изобарный, изохорный, изотермический и адиабатный процессы, как частные случаи политропного процесса.

Способы распространения тепла и виды теплообмена. Стационарный и нестационарный теплообмен. Теплопроводность. Стационарная теплопроводность, термическое сопротивление. Конвективный теплообмен. Особенности теплообмена излучением. Основные законы теплообмена излучения. Особенности излучения и поглощение газов.

Теплопередача. Теплообменные аппараты.

Тема 3. Теоретические основы рабочих процессов тепловых двигателей.

Идеальные термодинамические циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Анализ циклов с подводом теплоты при $V=\text{const}$ и $P=\text{const}$. Анализ цикла со смешанным подводом тепла: цикл в P-V и T-S диаграммах, термический КПД цикла и его анализ; среднее давление цикла. Термодинамический цикл поршневого двигателя со смешанным подводом теплоты и наддувом.

Тема 4. Топливо ДВС. Смесеобразование и сгорание топлива в ДВС. Системы обеспечения работы транспортных ДВС.

Топливо ДВС. Системы питания. Смесеобразование и сгорание в двигателях с воспламенением от искры. Основные требования к процессам смесеобразования в двигателях с воспламенением от искры.. Распыливание топлива и его испарение во впускном тракте.. Особенности смесеобразования при впрыске бензина и при работе на газообразных топливах. Воспламенение гомогенной смеси от электрической искры. Выбор степени сжатия в кар-бюраторных двигателях и дизелях.. Расчет параметров рабочего тела в процессе сжатия. Процессы смесеобразования и сгорания в дизелях. Требования к смесеобразованию в дизелях. Параметры и характеристики впрыскивания топлива. Влияние движения воздушного заряда на распределение топлива в камере сгорания. Типы камер сгорания. Фазы процесса сгорания в дизелях с наддувом

Тема 5. Поршневая группа с кривошипно-шатунным механизмом. Система наддува. Система охлаждения и смазочная система. Система выпуска отработавших газов.

КШМ. Система охлаждения. Система смазки. Системы выпуска отработанных газов. Эксплуатационные характеристики и режимы работы транспортных ДВС. Влияние различных факторов на расход топлива автомобилем. Влияние скоростных и нагрузочных режимов, эксплуатационных и регулировочных факторов на топливную экономичность и выброс токсичных составляющих отработавших газов.

Тема 6. Эксплуатационные характеристики и режимы работы транспортных ДВС. Влияние различных факторов на расход топлива автомобилем. Энергетика компонентов и инфраструктуры транспорта.

Эксплуатационные характеристики ДВС: регулировочные характеристики, регулировочная характеристика по составу смеси. Регулировочная характеристика по опережению зажигания. Скоростные характеристики. Внешняя скоростная характеристика. Регуляторная характеристика Нагрузочная характеристика.

Энергетика компонентов и инфраструктуры транспорта. Применение энергосберегающих технологий как способ защиты окружающей среды и общества. Перспективы развития автомобильных двигателей. Тенденция развития двигателей традиционных конструкций. Перспективы применения альтернативных топлив: газоконденсатов, тяжелых топлив, спиртов, водорода и др

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 8			
<i>Текущий контроль</i>			
1	Лабораторные работы	ОК-7, ОПК-3, ПК-1	2. Основы технической термодинамики и теории теплообмена 3. Теоретические основы рабочих процессов тепловых двигателей. 6. Эксплуатационные характеристики и режимы работы транспортных ДВС. Влияние различных факторов на расход топлива автомобилем. Энергетика компонентов и инфраструктуры транспорта.
2	Устный опрос	ОК-7, ОПК-3, ПК-1	1. Энергетика и энергия. 2. Основы технической термодинамики и теории теплообмена 3. Теоретические основы рабочих процессов тепловых двигателей. 4. Топливо ДВС. Смесеобразование и сгорание топлива в ДВС. Системы обеспечения работы транспортных ДВС. 5. Поршневая группа с кривошипно-шатунным механизмом. Система наддува. Система охлаждения и смазочная система. Система выпуска отработавших газов. 6. Эксплуатационные характеристики и режимы работы транспортных ДВС. Влияние различных факторов на расход топлива автомобилем. Энергетика компонентов и инфраструктуры транспорта.
3	Письменная работа	ОК-7, ОПК-3, ПК-1	2. Основы технической термодинамики и теории теплообмена 3. Теоретические основы рабочих процессов тепловых двигателей. 4. Топливо ДВС. Смесеобразование и сгорание топлива в ДВС. Системы обеспечения работы транспортных ДВС.
	<i>Экзамен</i>	ОК-7, ОПК-3, ПК-1	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания			Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	
Семестр 8				

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Семестр 8

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 2, 3, 6

Список лабораторных работ по предмету.

Лабораторная работа ♦ 1. Изучение изохорного процесса

Лабораторная работа ♦ 2. Изучение изобарного процесса

Лабораторная работа ♦ 3. Изучение адиабатного процесса

Лабораторная работа ♦ 4. Изучение изотермического процесса

Лабораторная работа ♦ 5. Изучение работы одноступенчатого поршневого компрессора

Лабораторная работа ♦ 6. Изучение устройства и определение рабочих характеристик бензинового двигателя

Лабораторная работа ♦ 7. Изучение устройства и определение рабочих характеристик дизельного двигателя

Отчёты по лабораторным работам сопровождаются ответами на контрольные вопросы в виде заданий

2. Устный опрос

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6

Вопросы к устному опросу студентов по предмету.

1. Какой газ называется идеальным? При каких условиях реальный газ можно приближённо считать идеальным газом?

2. Записать уравнение состояния для идеального газа и пояснить значения входящих в него величин.

3. Сформулировать и записать первое начало термодинамики для равновесного состояния газа, когда давление внутри термодинамической системы и вне её одинаково.

4. Сформулировать и записать первое начало термодинамики (для случая выталкивания газа из среды), когда давление внутри термодинамической системы и вне её неодинаково.

5. Дать определение тепловому потоку и плотности теплового потока, записать формулы и сделать пояснения.

6. Записать число подобия Прандтля и пояснить значения величин, входящих в формулу.

7. Записать формулу теплового потока через двухслойную плоскую стенку. Сделать рисунок и пояснения к нему.

8. Запишите формулу для лучистого теплового потока от нагретого тела в неограниченную среду. Поясните значения входящих в формулу величин.
9. Запишите состав топлива в виде горючих и негорючих элементов. Поясните значения входящих в формулу величин.
10. Укажите плюсы непосредственного впрыска топлива в цилиндр под поршень в ДсИЗ (двигатель с искровым зажиганием).
11. Какую характеристику ДВС называют регулировочной?
12. Запишите формулу для КПД идеального двигателя с искровым зажиганием (ДсИЗ) и поясните значения входящих в неё величин.
13. Каким образом определяется среднее индикаторное давление в цилиндре под поршнем ДВС и какой смысл оно имеет?
14. Дать определение удельному эффективному расходу топлива, записать его математическое выражение и пояснить, каким образом оно определяется экспериментально.
15. Запишите формулу для механического КПД ДВС и поясните значения входящих в неё величин.
16. Назовите способы минимализации расхода топлива в ДВС.
17. Поясните, что такое турбонаддув и на каких двигателях (бензиновых, дизельных) он используется
18. Сравнить диаграммы цикла Отто и Тринклера и сделать вывод, у какого из них полезная работа за цикл больше?
19. Пояснить, значение какого КПД ДВС-индикаторного или эффективного- выше и почему?
20. Что означает выражение -индикаторная диаграмма ДВС - и каким образом её можно построить?
21. Изобразите цикл Тринклера для дизельного двигателя и поясните, чем он отличается от цикла Дизеля?
22. Записать выражение для индикаторной работы ДВС и пояснить, каким образом её можно определить опытным путём.
23. Записать выражение для эффективной мощности ДВС и пояснить, каким образом её можно определить экспериментально.
24. Поясните, как устроен инжектор.
25. Поясните, что из себя представляет система подачи топлива Common-Rail-думающая рампа.
26. Что такое крекинг нефти? Какие виды крекинга используются для получения моторного топлива?
27. Укажите стехиометрический состав топлива ДсИЗ. Какие смеси называют бедными, а какие богатыми?
28. Поясните, чем инжекторная система питания ДсИЗ отличается от карбюраторной и почему она более эффективная, чем карбюраторная?
29. Какая паровая турбина называется активной, приведите её рисунок и дайте к нему пояснения.
30. Дайте определение реактивному двигателю. Какой закон физики лежит в основе движения устройств, использующих реактивный двигатель?
31. Изобразите на рисунке схему простейшей ГТУ и поясните, каким образом она работает.
32. Какое значение давления-абсолютное или избыточное-используется в расчётах основных характеристик поршневого компрессора? Поясните, почему.
33. Что из себя представляет газотурбинная электроустановка и где она используется?
34. Запишите формулу для мощности идеальной паровой турбины, работающей по циклу Ренкина, и поясните значения величин, входящих в неё.
35. Перечислите системы охлаждения, используемые в ДВС. Опишите одну из них.
36. Назовите основные части системы смазки ДВС. Опишите устройство и принцип действия одной из них.
37. Что из себя представляет система отвода отработавших газов в ДВС?
38. Перечислите основные характеристики транспортных двигателей и опишите одну из них (нагрузочную, скоростную, регулировочную).
39. Каковы перспективы двигателестроения на ближайшие годы?

3. Письменная работа

Темы 2, 3, 4

Письменная работа содержит символы и рисунки, которые в редакторе программы не читаются. Задания для письменной работы даны в виде файлы в Приложении. Их можно получить у преподавателя и в печатном виде.

Для выполнения работы необходимо ознакомиться с методикой решения типовых задач, приведенную в отдельном файле. Можно также взять у преподавателя учебно-методическое пособие, в котором приведена данная методика.

Задачи распределены по темам. Расчёты по термодинамике и рабочим процессам тепловых двигателей достаточно сложные и требуют знания курса математики за среднюю школу. А также умения обращаться с калькулятором, в том числе работу с логарифмами и возведения любого числа в любую степень.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Термодинамическое тело и система. Основные термодинамические параметры. Идеальный газ и уравнение его состояния.
2. Тепло и теплоёмкость. Внутренняя энергия, механическая работа. Энтальпия, энтропия. Первый закон термодинамики.

3. Термодинамические процессы идеального газа. Изобарный процесс. Уравнение процесса. Термодинамический расчёт работы и теплоты, энтальпии, энтропии и внутренней энергии.
4. Изотермический процесс. Уравнение процесса. Термодинамический расчёт работы и теплоты, энтальпии, энтропии и внутренней энергии.
5. Изохорный процесс. Уравнение процесса. Термодинамический расчёт работы и теплоты, энтальпии, энтропии и внутренней энергии.
6. Адиабатный процесс. Уравнение процесса. Термодинамический расчёт работы и теплоты, энтальпии, энтропии и внутренней энергии.
7. Изображение процессов в термодинамических диаграммах. Термодинамические циклы. Цикл Карно
8. Второй закон термодинамики. Энтропия изолированной системы и её изменение в обратимых и необратимых процессах.
9. Вода и водяной пар как реальные рабочие тела. Построение диаграммы i-s для воды и водяного пара и изображение в ней основных процессов.
10. Способы распространения тепла и виды теплообмена. Теплопроводность, коэффициент теплопроводности, термическое сопротивление.
11. Конвективный теплообмен, коэффициент теплоотдачи. Сущность теории подобия.
12. Излучение энергии. Лучистый теплообмен между двумя поверхностями.
13. Теплопередача, уравнение теплопередачи. Теплообменные аппараты. Расчёт поверхности рекуперативного теплообменного аппарата.
14. Характеристика топливных ресурсов. Органическое и неорганическое топливо. Мировые запасы и добыча органического топлива. Топливо России.
15. Состав органических топлив. Удельная теплота сгорания. Условное топливо. Процесс горения топлива, коэффициент избытка воздуха.
16. Топливо для ДВС. Октановое число. Нефть и продукты её переработки. Термический и каталитический крекинг.
17. Двигатели внутреннего сгорания (ДВС) - краткий обзор развития, области применения. Физические процессы, идеальные циклы, термические КПД циклов.
18. Индикаторные диаграммы ДВС, индикаторная и эффективная мощности. Тепловой баланс и КПД различных ДВС.
19. Перспективы двигателестроения.
20. КШМ, устройство, назначение.
21. Системы питания транспортных ДВС..
22. Системы охлаждения и смазки ДВС.
23. Системы газоотвода в ДВС. Методы снижения вредных выбросов.
24. Компрессоры. Системы наддува.
25. Эксплуатационные характеристики и режимы работы транспортных ДВС.
26. Влияние различных факторов на расход топлива автомобилем.
27. Энергетика компонентов и инфраструктуры транспорта.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 8			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	20

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	15
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	15
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

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

7.1 Основная литература:

1. Транспортные системы и технологии перевозок: Учебное пособие/С.В.Милославская, Ю.А.Почаев - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 116 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Обложка) ISBN 978-5-16-010064-7 Код доступа: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=468888>
2. Теплотехника: Учебник/Ю.П.Семенов, А.Б.Левин - 2 изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 400 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-010104-0, 500 экз. Код доступа: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=470503>
3. Теплотехника: Учебное пособие / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 424 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-905554-80-3 Код доступа: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=486472>
4. Общая энергетика: учебное пособие / Пискунов В.М., Шелудько О.В. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 134 с.: Код доступа: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=561337>

7.2. Дополнительная литература:

1. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики: Учебник / О.Н. Брюханов, В.И. Коробко, А.Т. Мелик-Аракелян. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 254 с.: 60x90 1/16. - (Среднее профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-16-005354-7 Код доступа: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=76480>
2. Ярославцев М.В. Энергоэффективный тяговый привод городского безрельсового транспорта [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ярославцев М.В. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - 136 с. - ISBN 978-5-7782-3274-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232747.html>
3. Бирюков В.В. Тяговый электрический привод [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Бирюков В.В. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. - 314 с. - ISBN 978-5-7782-2263-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778222632.html>
4. Топливо-энергетический комплекс Российской Федерации: учебное пособие / Н.М. Кузьмина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 172 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-102913-8 (online) Код доступа: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=504886>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- Двигатели - <http://autoustroistvo.ru/dvigatel-dvs/>
 Сайт дистанционного обучения КФУ - <https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=2873>
 Сайт дистанционного обучения КФУ - <https://edu.kpfu.ru/course/view.php?id=2366>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>На лекционных занятиях рассматриваются законы технической термодинамики и теории теплообмена и их использование при создании различных тепловых двигателей. Как показывает практика, сплошного конспектирования излагаемого лекционного материала многие студенты не в состоянии сделать, поэтому какой учебный материал должны законспектировать студенты, решается ими самостоятельно, в меру сил и возможностей. Преподаватель только акцентирует внимание студентов на том материале, который он считает обязательным для конспектирования.</p>
практические занятия	<p>Методика решения задач по указанным выше темам и задания для самостоятельной работы и контрольные задания приведены в файле 'Методические указания к практическим занятиям'. Решения снабжены рисунками и подробными пояснениями. Единицы измерения использованных величин приведены в системе СИ. Студент получает свой вариант задания (на сайте дистанционного обучения), выполняет задание и отправляет преподавателю на проверку. Если есть замечания, они устраняются и его можно снова отправить для проверки. Студент может согласиться с приведенной оценкой и не переделывать работу. В этом случае балл окажется ниже.</p>
лабораторные работы	<p>Цель лабораторного практикума - экспериментальная проверка основных положений и законов транспортной энергетика.</p> <p>Прежде чем приступить к выполнению лабораторной работы на стенде, необходимо изучить основные требования техники безопасности, устройство стенда, подготовиться к занятию. Подготовка к лабораторному занятию требует самостоятельной работы вне лаборатории и предусматривает изучение основных теоретических положений по теме выполняемой работы и оформление разделов отчета, не требующих наличия экспериментальных данных. В заготовках отчетов необходимо привести формы таблиц измеряемых и вычисляемых величин.</p> <p>Неподготовленные студенты к занятию не допускаются.</p> <p>Измерения необходимых физических величин проводятся микрогруппами студентов по 3-4 чел. Обработка измерений и необходимые расчёты проводятся индивидуально, а затем путём взаимопроверки выбираются нужные значения и заносятся в таблицы отчётов.</p> <p>Правила приближённых вычислений в лабораторном практикуме те же, что и используемые на практических занятиях.</p> <p>Преподаватель выборочно проверяет при защите отчётов умение студентов самостоятельно проводить расчёты и делать выводы по результатам эксперимента.</p> <p>Отчет по лабораторной работе оформляется каждым студентом в отдельной тетради или распечатывается на принтере. Таблицы и расчёты желательно вначале оформить в черновом варианте, а затем, после проверки, перенести данные в распечатанный экземпляр отчёта.</p>
самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов выполняется во внеучебное время и состоит:</p> <ul style="list-style-type: none"> -из чтения лекций; -подготовке к работам лабораторного практикума и подготовке отчётов; -тестировании (на сайте) в автоматическом режиме; -выполнении контрольного задания. <p>Рекомендации по всем видам самостоятельной работы даны на сайте дистанционного обучения КФУ</p>
устный опрос	<p>Цель устного опроса (его также можно провести и письменно) заключается в оперативной проверке степени усвоения учебного материала. Его можно проводить на лекциях или лабораторно-практических занятиях. Преподаватель заранее предупреждает студентов о проведении опроса, его правилах, призывает быть более внимательными на занятиях. Если вопросы касаются уже пройденного теоретического материала, то необходимо предупредить об этом студентов и посоветовать ознакомиться с учебным материалом по вопросам дома, до его проведения.</p>
письменная работа	<p>Если студент не справился с практическими заданиями по решению задач (или по каким либо причинам не посещал практические занятия и не решал задачи в аудитории, он получает письменную работу на экзамене/зачёте. Письменная работа так же выполняется по вариантам. В методических рекомендациях (приведены на сайте) дана методика решения типовых задач по темам.</p>

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	Если студент набрал в результате текущей работы в семестре менее 50 баллов, то для получения положительной оценки он должен на зачёте с оценкой получить необходимое количество баллов для получения "уд.", "хор" или "отл". Виды заданий и их оценка приведены в отдельном файле на сайте. С ними студенты знакомятся в начале семестра. Студент может выполнить и дополнительные задания для получения большего количества баллов, для повышения общего рейтинга.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Транспортная энергетика" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Освоение дисциплины "Транспортная энергетика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Специализированная лаборатория оснащена оборудованием, необходимым для проведения лабораторных работ, практических занятий и самостоятельной работы по отдельным дисциплинам, а также практик и научно-исследовательской работы обучающихся. Лаборатория рассчитана на одновременную работу обучающихся академической группы либо подгруппы. Занятия проводятся под руководством сотрудника университета, контролирующего выполнение видов учебной работы и соблюдение правил техники безопасности. Качественный и количественный состав оборудования и расходных материалов определяется спецификой образовательных программ.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 23.03.01 "Технология транспортных процессов" и профилю подготовки Эксплуатация транспортных средств .