

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОУ ВПО Кыргызско-Российский Славянский университет им. Б.Н. Ельцина



Транспортная энергетика рабочая программа дисциплины (модуля)

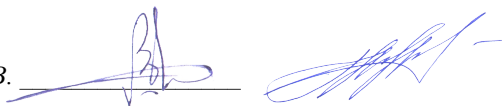
Закреплена за кафедрой	Автомобильного транспорта	
Учебный план	b23030130_21_1ттп.plx Направление 23.03.01 - РФ, 670300 - КР Технология транспортных процессов	
Квалификация	бакалавр	
Форма обучения	очная	
Общая трудоемкость	2 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	72	Виды контроля в семестрах: зачеты с оценкой 5
в том числе:		
аудиторные занятия	34	
самостоятельная работа	37,8	

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	17			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Контактная работа в период теоретического обучения	0,2	0,2	0,2	0,2
В том числе инт.	10	10	10	10
В том числе в форме практ.подготовки	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34,2	34,2	34,2	34,2
Сам. работа	37,8	37,8	37,8	37,8
Итого	72	72	72	72


Программу составил(и):

к.т.н., профессор, Глазунов В.И.; д.т.н., профессор, Глазунов Д.В.



Рецензент(ы):

к.т.н., доцент, Элеманов Ч.З.; к.т.н., доцент, Дресвянников С.Ю.



Рабочая программа дисциплины

Транспортная энергетика

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 911)

составлена на основании учебного плана:

Направление 23.03.01 - РФ, 670300 - КР Технология транспортных процессов

утвержденного учёным советом вуза от 29.06.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автомобильного транспорта

Протокол от 25.03.2021 г. № 8

Срок действия программы: 2021-2026 уч.г.

Зав. кафедрой д.т.н., профессор Глазунов Д.В.



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

13 сентября 2022 г. Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры **Автомобильного транспорта**Протокол от 25 августа 2022 г. № 1
Зав. кафедрой д.т.н., профессор Глазунов Дмитрий Владимирович 

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

05 сентября 2023 г. Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **Автомобильного транспорта**Протокол от 28 августа 2023 г. № 1
И. о. заведующего кафедрой, к.т.н., доцент Алсеитов Мирлан Тилегенович 

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

10 сентября 2024 г. Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **Автомобильного транспорта**Протокол от 27 августа 2024 г. № 1
И. о. заведующего кафедрой, к.т.н., доцент Алсеитов Мирлан Тилегенович 

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель УМС

08 сентября 2025 г. Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **Автомобильного транспорта**Протокол от 28 августа 2025 г. № 1
И. о. заведующего кафедрой, к.т.н., доцент Алсеитов Мирлан Тилегенович 

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целями дисциплины «Транспортная энергетика» являются: формирование у студентов знаний основных теоретических положений термодинамики и теплотехники, основ рабочих процессов, систем, конструкций и направлений развития автомобильных двигателей, их технических и экологических показателей, а также характеристик.
1.2	Дисциплина обеспечивает логическую взаимосвязь между требованиями к будущему специалисту и средствами их поддержания.
1.3	Дисциплина обеспечивает студента способностью понимать научные основы технологических процессов в области технологии, организации, планирования и управления энергетической установкой автомобиля.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Дисциплина базируется на общетехнических дисциплинах, дающих основу термодинамическим расчетам.
2.1.2	
2.1.3	Физика
2.1.4	Начертательная геометрия и инженерная графика
2.1.5	Информатика
2.1.6	Учебная ознакомительная практика
2.1.7	Общая электротехника и электроника
2.1.8	Математика
2.1.9	Химия
2.1.10	Техника транспорта, обслуживание и ремонт
2.1.11	Теоретическая механика
2.1.12	Прикладное программирование
2.1.13	Прикладная математика
2.1.14	Основы трехмерного моделирования и прототипирования
2.1.15	Прикладная механика
2.1.16	Материаловедение и технология конструкционных материалов
2.1.17	Теория автомобильных агрегатов и механизмов
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Дисциплина представляет собой основу для изучения в последующем дисциплин базового и вариативного цикла.
2.2.2	
2.2.3	Безопасность жизнедеятельности
2.2.4	Дорожные условия и безопасность движения автотранспортных средств
2.2.5	Организация и безопасность дорожного движения
2.2.6	Техническая диагностика и автотехническая экспертиза
2.2.7	Технологическая (производственно-технологическая) практика
2.2.8	Специализированный подвижной состав
2.2.9	Организационно-производственные структуры транспорта
2.2.10	Основы научных исследований
2.2.11	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.12	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

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

ПК-9: Способен к проведению контроля качества оказания услуг подрядчиком, и финансовых взаимоотношений с подрядчиком

Знать:

Уровень 1	основы контроля качества оказания услуг подрядчиком, и финансовых взаимоотношений с подрядчиком, с применением 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
-----------	---

Уровень 2	систему качества оказания услуг подрядчиком, и финансовых взаимоотношений с подрядчиком, необходимость использования и внедрение современных логистических систем и технологий для транспортных организаций, технологий интермодальных и мультимодальных перевозок, оптимальной маршрутизации, для улучшения качества процесса перевозки и доставки груза в точку назначения
Уровень 3	современную систему обеспечения качества оказания услуг подрядчиком, и финансовых взаимоотношений с подрядчиком, необходимыми для расчета и анализа показателей качества пассажирских и грузовых перевозок, исходя из организации и технологии перевозок, требований обеспечения безопасности перевозочного процесса, применяя факторы технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования
Уметь:	
Уровень 1	применять основы контроля качества оказания услуг подрядчиком, и финансовых взаимоотношений с подрядчиком, с применением 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
Уровень 2	использовать систему качества оказания услуг подрядчиком, и финансовых взаимоотношений с подрядчиком, необходимость использования и внедрение современных логистических систем и технологий для транспортных организаций, технологий интермодальных и мультимодальных перевозок, оптимальной маршрутизации, для улучшения качества процесса перевозки и доставки груза в точку назначения
Уровень 3	внедрять в логистический процесс современную систему обеспечения качества оказания услуг подрядчиком, и финансовых взаимоотношений с подрядчиком, необходимыми для расчета и анализа показателей качества пассажирских и грузовых перевозок, исходя из организации и технологии перевозок, требований обеспечения безопасности перевозочного процесса, применяя факторы технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования
Владеть:	
Уровень 1	системой контроля качества оказания услуг подрядчиком, и финансовых взаимоотношений с подрядчиком, с применением 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
Уровень 2	процессом улучшения качества оказания услуг подрядчиком, и финансовых взаимоотношений с подрядчиком, необходимыми для расчета и анализа показателей качества пассажирских и грузовых перевозок, исходя из организации и технологии перевозок, требований обеспечения безопасности перевозочного процесса, применяя факторы технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования
Уровень 3	методиками обеспечения процесса улучшения качества оказания услуг подрядчиком, и финансовых взаимоотношений с подрядчиком, необходимыми для расчета и анализа показателей качества пассажирских и грузовых перевозок, исходя из организации и технологии перевозок, требований обеспечения безопасности перевозочного процесса, применяя факторы технической документации, надзор и контроль состояния и эксплуатации подвижного состава, объектов транспортной инфраструктуры, выявлять резервы, устанавливать причины неисправностей и недостатков в работе, принимать меры по их устранению и повышению эффективности использования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- основные теоретические положения термодинамики и теплотехники в части поршневых двигателей внутреннего сгорания (ДВС);
3.1.2	- термодинамические, теоретические и действительные циклы ДВС;
3.1.3	- основы теории рабочих процессов двигателей, в том числе процессы газообмена, сжатия, смесеобразования и сгорания топливовоздушных смесей, расширения продуктов сгорания, а также влияние основных конструктивных и эксплуатационных факторов на протекание перечисленных процессов;
3.1.4	- устройство и функциональное назначение систем ДВС;
3.1.5	- индикаторные и эффективные показатели двигателей, основные направления и способы повышения мощности, топливной экономичности, надежности;
3.1.6	- экологические показатели работы двигателей, природу образования дымности, токсичных компонентов в отработавших газах и шумов в бензиновых и дизельных двигателях, основные способы снижения токсичности, дымности и шумов;
3.1.7	- эксплуатационные характеристики двигателей и характеристики токсичности;
3.1.8	- современное состояние и перспективы развития автомобильных двигателей.

3.2	Уметь:
3.2.1	- применять термодинамические методы для оценки показателей процессов, протекающих в ДВС;
3.2.2	- строить диаграмму термодинамического цикла поршневого ДВС;
3.2.3	- выполнять расчет индикаторных и эффективных показателей поршневого ДВС и оценивать совершенство его рабочего цикла;
3.2.4	- читать и составлять принципиальные схемы систем ДВС.
3.3	Владеть:
3.3.1	- навыком определения основных показателей двигателей;
3.3.2	- навыком по анализу и внедрению решений по повышению мощности, топливной экономичности и надежности двигателей.
3.3.3	- навыком по анализу и внедрению решений по снижению уровня токсичности, дымности, уровня шума бензиновых и дизельных двигателей.
3.3.4	- методами определения эксплуатационных характеристик двигателя, а так же показателей токсичности, дымности, шума.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	Раздел 1. Термодинамика - глобальная наука. Термодинамические процессы и циклы.							
1.1	Основное значение в развитии энергетики. Термодинамика, как наука. /Лек/	5	2	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1	2		
1.2	Современное развитие энергетики в мире и странах СНГ. Ограниченность запасов нефти во всем мире. /Лаб/	5	2	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1		2	Практическая подготовка проводится на современном научно-исследовательском оборудовании лаборатории кафедры Автомобильный транспорт
1.3	Возобновленные источники энергии /Ср/	5	4	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1			
1.4	Термодинамика - наука о закономерностях превращения энергии. Основы термодинамики. /Лек/	5	2	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1			
1.5	Термодинамические системы. Законы термодинамики. /Лаб/	5	2	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1		2	Практическая подготовка проводится на современном научно-исследовательском оборудовании лаборатории кафедры Автомобильный транспорт

1.6	Передача энергии (движения) от одних тел к другим. Процессы взаимодействия этих тел. /Ср/	5	4	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1			
1.7	Состояние термодинамической системы. Открытые и закрытые термодинамические системы. /Лек/	5	2	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1	2		
1.8	Взаимодействия с внешней средой – термодинамическое и механическое взаимодействие. Газообразные рабочие тела в тепловых двигателях. /Лаб/	5	2	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1		2	Практическая подготовка проводится на современном научно-исследовательском оборудовании лаборатории кафедры Автомобильный транспорт
1.9	Итак, идеальный газ - как газ, в котором отсутствуют силы межмолекулярного взаимодействия. Закон Бойля - Мариотта. Закон Гей Люссака. Закон Шарля. Закон Авогадро. /Ср/	5	4	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1			
1.10	Термодинамические параметры состояния. Энтропия. /Лек/	5	2	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1	2		
1.11	Параметры состояния термодинамической системы (P, T и V). Особенности взаимосвязи систем и они характеризуют термодинамическую систему. /Лаб/	5	2	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1		2	Практическая подготовка проводится на современном научно-исследовательском оборудовании лаборатории кафедры Автомобильный транспорт
1.12	Термодинамический метод исследования при изучении различных физических и химических явлений. Процессы переноса и излучения теплоты, формирование кристаллов и кристаллических структур, химические и фазовые превращения, процессы в магнитогидродинамических и плазменных генераторах, в тепловых двигателях, топливных элементах, в установках холодильной и криогенной техники и других устройствах. /Ср/	5	6	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1			

	Раздел 2. Действительные циклы ДВС. Смесеобразование и испытания ДВС.							
2.1	Общие понятия энергетики и энергии. Виды и формы энергии. Источники и ресурсы энергии. /Лек/	5	2	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1			
2.2	Энергетика и транспорт. Энергетическая инфраструктура транспорта. Энергозатраты компонентов транспорта. /Лаб/	5	2	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1		2	Практическая подготовка проводится на современном научно-исследовательском оборудовании лаборатории кафедры Автомобильный транспорт
2.3	Энергия как мера работоспособности физических тел. Топливо — источник тепловой энергии. Виды, физико-химические и эксплуатационные свойства топлива. /Ср/	5	4	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1			
2.4	Энергия как мера работоспособности физических тел. Топливо — источник тепловой энергии. Виды, физико-химические и эксплуатационные свойства топлива. /Лек/	5	2	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1			
2.5	Основные термодинамические характеристики и уравнения состояния парогазовых систем. Теплота и работа. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. /Лаб/	5	2	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1		2	Практическая подготовка проводится на современном научно-исследовательском оборудовании лаборатории кафедры Автомобильный транспорт
2.6	Основные термодинамические характеристики и уравнения состояния парогазовых систем. Теплота и работа. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. /Ср/	5	4	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1			
2.7	Теоретические основы рабочих процессов тепловых двигателей. Классификация основных рабочих процессов. /Лек/	5	2	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1	2		

2.8	Классификация основных рабочих процессов. Идеальный, теоретический и рабочий (действительный) термодинамические циклы поршневых двигателей. /Лаб/	5	2	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1		2	Практическая подготовка проводится на современном научно-исследовательском оборудовании лаборатории кафедры Автомобильный транспорт
2.9	Производство механической энергии двигателями транспортных средств в эксплуатационных условиях. Рабочее поле и многопараметровые характеристики двигателей внутреннего сгорания. Образование механических потерь в двигателе. Неустановившиеся режимы работы двигателя. Передача энергии трансмиссией. Энергетика колесного движителя. Преодоление аэродинамического сопротивления. Оптимальное управление автотранспортными средствами. /Ср/	5	4	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1			
2.10	Циклы поршневых ДВС. Классификация основных рабочих процессов. Идеальный, теоретический и рабочий (действительный) термодинамические циклы поршневых двигателей. /Лек/	5	2	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1	2		
2.11	Организация рабочих процессов транспортных двигателей внутреннего сгорания. Двигатель с искровым зажиганием (двигатель Отто). Дизель. Гибридные двигатели. Основные системы обеспечения работы транспортных двигателей внутреннего сгорания. Система питания'. /Лаб/	5	2	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1		2	Практическая подготовка проводится на современном научно-исследовательском оборудовании лаборатории кафедры Автомобильный транспорт
2.12	Взаимодействие транспортно-дорожного комплекса с окружающей природной средой. Системы, обеспечивающие топливную экономичность, снижение дымности и токсичности транспортных двигателей внутреннего сгорания. Обеспечение экологической безопасности моторного топлива, контроль его качества при испытаниях и реализации. /Ср/	5	7,8	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1			

2.13	Индикаторные и эффективные показатели двигателей /Лек/	5	1	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1			
2.14	Регулировочные характеристики по моменту зажигания. Нагрузочные характеристики. /Лаб/	5	1	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1		1	Практическая подготовка проводится на современном научно-исследовательском оборудовании лаборатории кафедры Автомобильный транспорт
2.15	Контрольный опрос, проверка полученных заданий /КрТО/	5	0,2	ПК-9	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля для студентов направления Технология транспортных процессов

1. Общие понятия энергетики и энергии.
2. Виды и формы энергии.
3. Источники и ресурсы энергии.
4. Преобразование и аккумулирование энергии.
5. Преобразование и преобразователи.
6. Аккумулирование энергии и аккумуляторы.
7. Энергетика и транспорт.
8. Энергетическая инфраструктура транспорта.
9. Энергозатраты компонентов транспорта.
10. Факторы формирования энергозатрат на перевозки.
11. Статистика энергетики автомобильного транспорта.
12. Логистический и геоинформационный подходы.
13. к транспортной энергетике
14. Энергия как мера работоспособности физических тел.
15. Топливо — источник тепловой энергии.
16. Виды, физико-химические и эксплуатационные свойства топлива.
17. Основные термодинамические характеристики и уравнения состояния парогазовых систем.
18. Теплота и работа.
19. Первое начало термодинамики.
20. Второе начало термодинамики.
21. Цикл Карно.
22. Теоретические основы рабочих процессов тепловых двигателей.
23. Классификация основных рабочих процессов.
24. Идеальный, теоретический и рабочий (действительный) термодинамические циклы поршневых двигателей.
25. Газотурбинный двигатель.
26. Паросиловые установки.
27. Двигатель внешнего сгорания с возвратно-поступательно движущимися поршнями (двигатель Стерлинга).
28. Роторный двигатель Ванкеля
29. Организация рабочих процессов транспортных двигателей внутреннего сгорания.
30. Двигатель с искровым зажиганием (двигатель Отто).
31. Дизель.
32. Гибридные двигатели.

Тематика контрольных работ для студентов направления Технология транспортных процессов

1. Преимущества и недостатки поршневых двигателей внутреннего сгорания.
2. Классификация и обозначение поршневых двигателей.

3. Термодинамические параметры и уравнение состояния идеального газа.
4. Процессы выпуска и наполнения в поршневых двигателях. Коэффициенты наполнения и остаточных газов, их значения.
5. Влияние на процесс газообмена конструктивных и эксплуатационных факторов.
6. Сгорание в дизельных двигателях. Виды и сущность нарушений процесса сгорания в бензиновых двигателях.
7. Принципиальная схема, значения рабочих параметров, достоинства и недостатки системы питания карбюраторного двигателя.
8. Принципиальная схема, значения рабочих параметров, достоинства и недостатки системы питания бензинового двигателя с системой впрыскивания.
9. Эффективные показатели двигателя, их значения для бензиновых и дизельных двигателей.
10. Экспериментальные методы определения механических потерь, индикаторных и эффективных показателей.
11. Внешняя скоростная характеристика бензинового двигателя. Коэффициент приспособляемости и его значения.
12. Внешняя скоростная характеристика дизельного двигателя. Коэффициент приспособляемости и его значения.
13. Токсичные компоненты отработавших газов, причины их образования.
14. Предельно допустимые нормы содержания токсичных компонентов в отработавших газах и способы их обеспечения

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

не предусмотрено

5.3. Фонд оценочных средств

Шкала оценивания для определения уровня освоения дисциплины.

«отлично» - обучающийся правильно, четко, аргументировано и в полном объеме изложил содержание экзаменационных вопросов, успешно выполнил практические задания, убедительно ответил на все дополнительные вопросы, показал высокий уровень сформированных компетенций.

«хорошо» - обучающийся правильно, но недостаточно полно изложил содержание теоретических экзаменационных вопросов, успешно выполнил практические задания, испытывал затруднения при ответе на дополнительные вопросы, показал продвинутый уровень сформированных компетенций.

«удовлетворительно» - обучающийся изложил основные положения теоретических экзаменационных вопросов, правильно выполнил практические задания, испытывал серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы, показал пороговый уровень сформированных компетенций.

«неудовлетворительно» - обучающийся низложил основные положения теоретических экзаменационных вопросов, неправильно выполнил практические задания, испытывал серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы, не показала пороговый уровень сформированных компетенций.

МОДУЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ВКЛЮЧАЕТ:

1. Текущий контроль: усвоение учебного материала на аудиторных занятиях (лекциях, практических, в том числе учитывается посещение и активность) и выполнение обязательных заданий для самостоятельной работы.
2. Рубежный контроль: проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом. Выполнение модульных контрольных заданий проводится в письменном виде и является обязательной компонентой модульного контроля.
- Промежуточный контроль - завершенная задокументированная часть учебной дисциплины (4 семестр-экзамен) - совокупность тесно связанных между собой зачетных модулей.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ИТОГОВОМУ КОНТРОЛЮ:

При явке на экзамен студенты обязаны иметь при себе зачетные книжки, которые они предъявляют преподавателю в начале экзамена.

На итоговом контроле студент должен, верно ответить на 3 вопроса билета, за 45 минут.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня.
2. При подготовке к следующей лекции, нужно просмотреть текст предыдущего материала, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции.
3. В течение недели выбрать время для работы с рекомендуемой литературой.
4. Для подготовки к практическим занятиям и выполнению самостоятельной работы необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме задания. Рекомендуется использовать методические указания по курсу, конспекты лекций. При выполнении задания нужно сначала понять, что требуется в нем, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план выполнения, а затем приступить к заданию и сделать качественный вывод.
6. При подготовке к промежуточному и рубежному контролю нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно выполнить несколько типовых заданий.
7. Отработки пропущенных занятий.

Контроль над усвоением студентами материала учебной программы дисциплины осуществляется систематически преподавателем кафедры и отражается в журнале преподавателя. Студент, получивший неудовлетворительную оценку по текущему материалу, обязан подготовить данный раздел и ответить по нему преподавателю.

Пропущенная без уважительных причин лекция должна быть отработана методом устного опроса лектором по материалам

пропущенной лекции в течение месяца со дня пропуска.

Отработка практических и лабораторных занятий:

- Каждое занятие, пропущенное студентом без уважительной причины, отрабатывается в обязательном порядке.

Отработки проводятся по расписанию кафедры, согласованному с деканатом.

- Пропущенные занятия должны быть отработаны в течение 10 дней со дня пропуска. Пропущенные студентом без уважительной причины практические и лабораторные занятия отрабатываются не более одного занятия в день.

Пропущенные занятия по уважительной причине (по болезни, пропуски с разрешения деканата) отрабатываются по тематическому материалу.

- Студент, не отработавший пропуск в установленные сроки, допускается к очередным занятиям только при наличии разрешения декана или его заместителя в письменной форме. Не разрешается устранение от очередного практического или лабораторного занятия студентов, слабо подготовленных к данным занятиям.

- Для студентов, пропустивших практические занятия из-за длительной болезни, отработка должна проводиться после разрешения деканата по индивидуальному графику, согласованному с кафедрой.

- В исключительных случаях (участие в межвузовских конференциях, соревнованиях, олимпиадах, дежурство и др.) декан и его заместитель по согласованию с кафедрой могут освобождать студентов от отработок некоторых пропущенных занятий

Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации. Примерный перечень вопросов к экзамену (зачету) по дисциплине для студентов

1. Общие понятия энергетики и энергии.
2. Виды и формы энергии.
3. Источники и ресурсы энергии.
4. Преобразование и аккумулирование энергии.
5. Преобразование и преобразователи.
6. Аккумулирование энергии и аккумуляторы.
7. Энергетика и транспорт.
8. Энергетическая инфраструктура транспорта.
9. Энергозатраты компонентов транспорта.
10. Факторы формирования энергозатрат на перевозки.
11. Статистика энергетики автомобильного транспорта.
12. Логистический и геоинформационный подходы.
13. к транспортной энергетике
14. Энергия как мера работоспособности физических тел.
15. Топливо — источник тепловой энергии.
16. Виды, физико-химические и эксплуатационные свойства топлива.
17. Основные термодинамические характеристики и уравнения состояния парогазовых систем.
18. Теплота и работа.
19. Первое начало термодинамики.
20. Второе начало термодинамики.
21. Цикл Карно.
22. Теоретические основы рабочих процессов тепловых двигателей.
23. Классификация основных рабочих процессов.
24. Идеальный, теоретический и рабочий (действительный) термодинамические циклы поршневых двигателей.
25. Газотурбинный двигатель.
26. Паросиловые установки.
27. Двигатель внешнего сгорания с возвратно-поступательно движущимися поршнями (двигатель Стерлинга).
28. Роторный двигатель Ванкеля
29. Организация рабочих процессов транспортных двигателей внутреннего сгорания.
30. Двигатель с искровым зажиганием (двигатель Отто).
31. Дизель.
32. Гибридные двигатели.
33. Основные системы обеспечения работы транспортных двигателей внутреннего сгорания.
34. Система питания!
35. Цилиндропоршневая группа, кривошипно-шатунный и газораспределительный механизмы.
36. Система наддува.
37. Система охлаждения и смазочная система.
38. Система выпуска отработавших газов.
39. Продвижение и реализация потока энергии в автотранспортных средствах.
40. Качественная картина диссипации энергии движущимся автотранспортным средством.
41. Энергетика колебательных процессов.
42. Основные понятия колебательных процессов.
43. Свободные колебания диссипативной системы с одной степенью свободы.
44. Диссипативные характеристики механических систем.
45. Колебания и вязкоупругое поведение материалов.
46. Производство механической энергии двигателями транспортных средств в эксплуатационных условиях.
47. Стендовые однопараметрические характеристики двигателей внутреннего сгорания.
48. Рабочее поле и многопараметровые характеристики двигателей внутреннего сгорания.

49.	Образование механических потерь в двигателе.
50.	Влияние комплектации, атмосферных условий и технического состояния двигателя на его эксплуатационные показатели.
51.	Неустановившиеся режимы работы двигателя.
52.	Совместное влияние нелинейности характеристик и гистерезиса на показатели движения автотранспортных средств.
53.	Передача энергии трансмиссией.
54.	Энергетика колесного движителя.
55.	Преодоление аэродинамического сопротивления.
56.	Оптимальное управление автотранспортными средствами.
57.	Энергообеспечение вспомогательных и специальных функций автотранспортных средств, сохранности грузов и жизнедеятельности.
58.	Производство автотранспортных средств.
59.	Строительство и содержание автомобильных дорог.
60.	Поддержание работоспособности техники и персонала.
61.	Поддержание работоспособности подвижного состава.
62.	Производственно-технологические и коммунально-бытовые тепло- и топливопотребители предприятий автомобильного транспорта.
63.	Нормирование расхода топлива на автомобильном транспорте.
64.	Погрузочно-разгрузочные и транспортно-складские работы.
65.	Связь и управление.
66.	Утилизация транспортных конструкций как завершение их жизненного цикла.
67.	Парк машин на дорожной сети.
68.	Уровни моделирования транспортного потока.
69.	Нестационарные режимы транспортных потоков.
70.	Энергетическая эффективность автомобильного транспорта.
71.	Единица измерения эффективности транспорта.
72.	Обобщенный коэффициент энергоэффективности перевозок.
73.	Взаимодействие транспортно-дорожного комплекса с окружающей природной средой.
74.	Системы, обеспечивающие топливную экономичность, снижение дымности и токсичности транспортных двигателей внутреннего сгорания.
75.	Обеспечение экологической безопасности моторного топлива, контроль его качества при испытаниях и реализации

5.4. Перечень видов оценочных средств

Фронтальный опрос;
Аналитическое групповое задание
Защита типовых заданий по заданному материалу
комплект экзаменационных билетов по курсу

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

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Глазунов В.И.	Автомобили: параметры, конструкция, устройство: Учебник	КРСУ 2016
Л1.2	Мирам А.О., Павленко В.А.	Техническая термодинамика. Тепломассообмен.: учебник для вузов	Москва: АСВ 2011
Л1.3	В.И. Глазунов, Д.В. Глазунов	Транспортная энергетика: методические указания к выполнению РГЗ и контрольных работ	Бишкек: Изд-во КРСУ 2009

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Звонов В.А.	Токсичность двигателей внутреннего сгорания	М.: Машиностроение 1981
Л2.2	Хлебников А.А.	Информационные технологии: Учебник для студентов ВУЗов	2014

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Баженов С.П., Казмин Б.Н., Носов С.В., Баженов С.П.	Основы эксплуатации и ремонта автомобилей и тракторов: Учебник для студ. высш. учеб. заведений	М.: Академия 2011
Л3.2	Болбас М.М., Борисенко Е.И.	Лабораторный практикум по технической эксплуатации автомобилей: Учебное пособие	Минск: Выш. шк. 1984

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Транспортная энергетика, силовые агрегаты и ДВС	www.lib.krsu.edu.kg
6.3. Перечень информационных и образовательных технологий		
6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии		
6.3.1.1	Компетентностно-ориентированные образовательные технологии	
6.3.1.2	Инновационные образовательные технологии - занятия в интерактивной форме, которые формируют системное мышления и способность генерировать идеи при решении различных творческих задач. К ним относятся электронные тексты лекций с презентациями, проблемные лекции: должна возбудить активный интерес учащихся, ведущий к самостоятельному поиску ответа на поставленную проблему на практических занятиях; обобщающие лекции перед очередным модулем: анализ изученных ранее проблем на основе обобщения и систематизации знаний, полученных учащимися на предшествующих занятиях по теме; лекции - информации с визуализацией, отчет по СРС - дискуссия по актуальным проблемам, разбор конкретных вопросов, обсуждение проблемных ситуаций и решение ситуационных задач в малых группах.	
6.3.1.3	Информационные образовательные технологии - самостоятельное использование студентом компьютерной техники и интернет-ресурсов для выполнения практических заданий и самостоятельной работы.	
6.3.1.4	Порядок и условия изучения и контроля знаний по дисциплине.	
6.3.1.5	На организационном или первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов те условия и требования, которые должны соблюдаться в течение всей работы над этой дисциплиной.	
6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения		
6.3.2.1	www.lib.krsu.edu.kg	
6.3.2.2	www.liblus.ru	
6.3.2.3	www.lib.aldebaran.ru	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Лекционная аудитория на 40 посадочных мест (ауд.6/117) и 25 посадочных мест (ауд.5/104);
7.2	Компьютерный класс на 10 посадочных мест для проведения практических занятий, выполнения самостоятельной работы и просмотра фото-, аудио-, мультимедиа, видео-материалов;
7.3	Наглядные учебные пособия (методические указания для проведения практических занятий по дисциплине);
7.4	Набор презентации лекций по курсу;

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ВВЕДЕНИЕ	
<p>Данное методическое пособия и указания к выполнению контрольной и курсовой работ вводятся в связи с новыми учебными планами для студентов очного и дистанционного обучения - направления Технология транспортных процессов.</p> <p>В процессе изучения дисциплины студент должен выполнить:</p> <ul style="list-style-type: none"> контрольную работу по тепловому расчету поршневого автомобильного двигателя внутреннего сгорания; лабораторные работы по испытаниям автомобильных двигателей на испытательном стенде – по ним делается защита; РГЗ, с её защитой; сдать экзамен (зачет с оценкой) по основам термодинамики, теории рабочих процессов и процессов смесеобразования в бензиновых и дизельных двигателях, тепловому и динамическому расчетам автомобильных двигателей. <p>Сдача отчетных материалов производится в строго указанной выше последовательности. В виде исключения студент может защитить КР вне сессии, при условии выполнения п.п. 1 и 2.</p> <p>При самостоятельной работе студентам рекомендуется использовать следующую основную и дополнительную литературу:</p> <ul style="list-style-type: none"> Архангельский В.М., Вихерт М.М. и др. Автомобильные двигатели / Ред. М.С.Ховах. – М.: Машиностроение 1977 – 592 с. Гугин А.М. Быстроходные поршневые двигатели. – Л.: Машиностроение, 1967. – 259 с. Колчин А.И., Демидов В.П. Расчет автомобильных и тракторных двигателей. – М.: Высшая школа, 1980. – 385 с. Звонов В.А. Токсичность двигателей внутреннего сгорания. – М.: Машиностроение, 1981. – 160 с. Глазунов В.И. Конспект лекций по дисциплине «Силовые агрегаты» Попык Г.К. Теория, конструкция и расчет автотракторных двигателей. – М.: Машиностроение, 1981. – 520 с. <p>Кроме указанной литературы, студентам рекомендуется систематически знакомиться с журналами «Автомобильный транспорт», «Автомобильный транспорт Казахстана» и «Автомобильная промышленность».</p> <p>КУРСОВАЯ РАБОТА (КР)</p> <p>В настоящее время поршневые двигатели внутреннего сгорания (ДВС) пока являются основными силовыми агрегатами различных типов современных автомобилей: бензиновых, дизельных, газобаллонных и т.д.</p> <p>Успешное развитие современного двигателестроения с целью улучшения мощностных, экономических и токсических показателей ДВС не возможно без детального изучения теории и улучшения рабочих процессов, проходящих в цилиндрах ДВС, в их механизмах и системах.</p>	

Цель и задачи РГЗ

Практической реализацией полученных при изучении дисциплины «Транспортная энергетика» теоретических знаний по теории рабочих процессов, эффективных и экономических показателей автомобильных двигателей и их основных конструктивных параметров, является проводимый самостоятельно студентами тепловой и динамический расчет поршневых бензиновых и дизельных двигателей.

Динамический расчет ДВС проводится на основании теплового расчета двигателя для определения сил и моментов, действующих в деталях КШМ для проведения дальнейшего прочностного расчета деталей ДВС.

При этом: тепловой расчет двигателя заканчивается построением индикаторной диаграммы рассчитываемого двигателя и его тепловым балансом, а динамический расчет заканчивается расчетом значений сил и моментов, действующих в КШМ изатем вычерчиванием на листе ватмана формата А1 (или миллиметровке) диаграмм этих сил и суммарного крутящего момента за рабочий цикл, т.е. за два оборота коленчатого вала (за $\square 720 \square \wedge \circ$).

К выполнению курсовой работы (КР) следует приступать только после изучения соответствующих разделов курса «Силовые агрегаты» и строго по своему варианту двигателя и его прототипа.

Выписав исходные данные для своего варианта двигателя и уяснив последовательность выполнения теплового расчета, студент может приступить к выполнению расчетов.

В процессе выполнения теплового и динамического расчетов необходимо указывать размерности всех величин в системе СИ. Все расчеты следует сопровождать краткими пояснениями, обоснованием и необходимыми схемами и графиками.

Если в ходе расчета приходится задаваться какими-либо эмпирическими коэффициентами, то необходимо подробно обосновать их значение и определить их методом интерполяции для своего ДВС.

Решать уравнения следует в буквенном виде, и только в окончательно полученную формулу подставлять числовые значения, а буквенные обозначения параметров должны обязательно поясняться.

Значения применяемых эмпирических коэффициентов и параметров (скорости потока смеси (или воздуха) на впуске, коэффициенты аэродинамического сопротивления, выпускной системы, температуры подогрева заряда и др.)

определяются методом интерполяции, в соответствие с быстроходностью рассчитываемого двигателя и его прототипом.

Контрольные работы выполняются в обычных учебных тетрадях, аккуратно, чернилами. На каждой странице тетради следует оставлять поля для замечаний рецензента. Графики индикаторных диаграмм выполняются на миллиметровке в карандаше.

Поскольку контрольные работы являются частью КР то студенту необходимо при себе оставлять черновой вариант контрольной работы.

Исходные данные для каждого контрольного задания КР приедены в Приложении (в 10 вариантах). Номер варианта студента соответствует последней цифре номера его зачетки или его шифра.

При выборе заданий номер варианта по вертикали следует совместить с последней цифрой учебного года, а по горизонтали - с последней цифрой своего шифра. Например: шифр студента - 2359, работа выполняется в 2020/2021 учебном году.

Совместить вариант 1 по вертикали с номером 9 по горизонтали.

По исходным данным, приведенным в Приложении, в соответствии со своим вариантом, нужно выполнить тепловой расчет четырехтактного автомобильного двигателя при его максимальной мощности. Затем по результатам теплового расчета нужно построить индикаторную диаграмму и определить конструктивные параметры двигателя и рассчитать тепловой баланс двигателя.

Технико-экономическое обоснование

Выполнение контрольной работы, а следовательно, далее и курсовой работы следует начинать с детального рассмотрения особенностей конструкции и параметров прототипа и аналогичных двигателей. На основании проведенного анализа студент должен составить ясное представление положительных и отрицательных качеств прототипа и его особенности.

В связи с намеченными конструктивными усовершенствованиями необходимо выбрать и рассчитать основные параметры двигателя, учитывая тенденцию их развития. В первую очередь анализируются: быстроходность двигателя, степень сжатия, коэффициент избытка воздуха, вид и марка топлива, отношение хода поршня к диаметру цилиндра, механический КПД, экономические и токсические показатели двигателя.

Выбрав и обосновав основные параметры рассчитываемого двигателя можно приступить к выполнению теплового расчета двигателя, а затем, на основании проведенного теплового расчета и теплового баланса двигателя, нужно выполнить динамический расчет двигателя.

Методические указания к выполнению теплового расчета двигателя

При оформлении пояснительного текста КР необходимы:

- 1) ссылки на источники - в квадратных скобках [];
- 2) нумерация формул - в круглых скобках ();
- 3) буквенные обозначения в формулах обязательно поясняются.

При выполнении теплового расчета особое внимание следует обратить на его необходимую точность и соответствие полученных значений расчетных параметров допустимым пределам параметров современных двигателей, так как ошибка в подсчете одного параметра ведет за собой искажение всего теплового расчета. Для вычисления значений различных параметров работы двигателя по формулам рекомендуется пользоваться логарифмической линейкой, таблицами Брадиса,

микрокалькуляторами и микро ЭВМ с логически необходимой точностью расчета, так как ещё в XIX в. немецкий математик К.Ф. Гаусс говорил: «Недостаток математического образования нигде не проявляется так явственно, как в чрезмерной точности числовых вычислений».

Основные параметры теплового расчета проектируемого двигателя необходимо сопоставлять с аналогичными параметрами существующих перспективных двигателей соответствующего назначения и типа.

Методика теплового расчета приведена во многих учебниках и учебных пособиях по автотракторным двигателям.

Ниже приводится рекомендуемая последовательность выполнения теплового расчета поршневого двигателя в соответствии с рекомендациями [1,3,5,6] на основании общепринятой методики теплового расчета профессора МВТУ (МГТУ) В.И. Гриневецкого (Россия).

1. Определение параметров рабочего тела

Если в задании указаны условия эксплуатации и высота местности над уровнем моря, где будет эксплуатироваться проектируемый двигатель, то необходимо пользоваться показателями Международной стандартной атмосферы, которые приведены в табл. 1.1

Таблица 1.1

Высота над уровнем моря, м	Атмосферное давление, P_0	Температура воздуха, T_0 , К	Плотность воздуха, ρ_0 , кг/м ³
	мм.рт.ст.	МПа	
0			
500	760		
715	0,1013	0,0972	293 1,225
1,116			
1000	614	0,0917	284 1,112
2000	596	0,0811	275 1,006
3000	525	0,0715	268 0,009
4000	462	0,0628	262 0,819

В соответствие с заданным прототипом двигателя и исходными данными (вариантом) выбирается необходимый сорт топлива. Для дизелей следует принять дизельное топливо, для бензиновых двигателей - бензин. Затем принимаются параметры соответствующего топлива:

1.1. Параметры соответствующего топлива:

	Бензин	Дизельное топливо
Средняя молекулярная масса топлива, μ_T кг/моль	115	190
Низшая теплота сгорания 1 кг топлива, МДж/кг	44	42,5
Элементарный состав топлива по массе:		
углерода, С	0,855	0,870
водорода, Н	0,145	0,126
кислорода, О	0	0,004

1.2. Теоретически необходимое количество воздуха для сгорания 1 кг топлива согласно (1.6):

в кг: $L_0 = 1/0,23 (8/3 C + 8H - O_T)$, кг;

в кмоль: $L_0 = 1/0,209 (C/12 + H/4 - O_T/32)$, кмоль. (1.1)

При расчете значений L_0 и L принято, что кислорода в воздухе по объему содержится 20,9 %, а по массе - 23 %.

1.3. Количество горючей смеси для бензиновых двигателей:

$$M_{l1} = \alpha \cdot L_0 + 1/\mu_T, \text{ кмоль/кг топлива.} \quad (1.2)$$

1.4. Количество воздуха для дизелей:

$$M_{l1} = \alpha \cdot L_0, \text{ кмоль/кг топлива,} \quad (1.3)$$

где α - коэффициент избытка воздуха,
 μ_T - молекулярная масса топлива, кг/моль.

1.5. Количество отдельных компонентов продуктов сгорания для заданного $\alpha < 1$ (бензиновые двигатели) при $K = 0,5$, где K - постоянный коэффициент для бензинов, зависящий от отношения H_2/CO в продуктах сгорания (согласно [1,3], оценивается из выражений (1.4), (1.5), (1.6), (1.7), (1.8)):

$$\text{количество CO: } M_{\text{co}} = 0,42 \frac{(1-\alpha)}{(1+K)} L_0, \text{ кмоль}; \quad (1.4)$$

$$\text{количество CO}_2: M_{(\text{CO}_2)} = C/12 - 0,42 \frac{(1-\alpha)}{(1+K)} L_0, \text{ кмоль}; \quad (1.5)$$

$$\text{количество H}_2: M_{(\text{H}_2)} = 0,42K \frac{(1-\alpha)}{(1+K)} L_0, \text{ кмоль}; \quad (1.6)$$

$$\text{количество H}_2\text{O: } M_{(\text{H}_2\text{O})} = H/2 - 0,42 \frac{(1-\alpha)}{(1+K)} L_0, \text{ кмоль}; \quad (1.7)$$

$$\text{количество N}_2 \quad M_{(\text{N}_2)} = 0,79\alpha L_0, \text{ кмоль}. \quad (1.8)$$

Количество отдельных компонентов продуктов сгорания для дизелей, при $\alpha > 1$, когда весь углерод топлива теоретически сгорает в CO_2 а водород - в H_2O , определяется из выражений (1.9), (1.10), (1.11), (1.12):

$$M_{(\text{CO}_2)} = C/12, \text{ кмоль}; \quad (1.9)$$

$$M_{(\text{O}_2)} = 0,21(1-\alpha) L_0, \text{ кмоль}; \quad (1.10)$$

$$M_{(\text{H}_2\text{O})} = H/2, \text{ кмоль}; \quad (1.11)$$

$$M_{(\text{N}_2)} = 0,79\alpha L_0, \text{ кмоль}. \quad (1.12)$$

1.6. Общее количество продуктов сгорания, M_2 при $\alpha < 1$:

$$M_2 = M_{(\text{CO}_2)} + M_{(\text{CO})} + M_{(\text{H}_2)} + M_{(\text{H}_2\text{O})} + M_{(\text{N}_2)}, \text{ кмоль}; \quad (1.13)$$

а) при $\alpha \geq 1$:

$$M_2 = M_{(\text{CO}_2)} + M_{(\text{O}_2)} + M_{(\text{H}_2)} + M_{(\text{H}_2\text{O})} + M_{(\text{N}_2)}, \text{ кмоль}; \quad (1.14)$$

1.7. Значение M_2 при $\alpha < 1$ проверяется по формуле:

$$M_2 = C/12 + H/2 + 0,79\alpha \cdot L_0, \text{ кмоль}; \quad (1.15)$$

б) при $\alpha \geq 1$:

$$M_2 = C/12 + H/2 + (\alpha - 0,21)L_0, \text{ кмоль}; \quad (1.16)$$

их в цилиндрах ДВС, в их механизмах и системах.

Цель и задачи РГЗ

Практической реализацией полученных при изучении дисциплины «