

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Чувашский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра транспортно-технологических машин и комплексов

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
научной работе



Л.М. Корнилова

31 августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.25 ТРАНСПОРТНАЯ ЭНЕРГЕТИКА

Укрупненная группа направлений подготовки
23.00.00 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА

Направление подготовки
23.03.01 Технология транспортных процессов

Направленность (профиль)
Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Чебоксары, 2020

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов, утвержденный МОН РФ 06.03.2015 г. № 165.
- 2) Учебный план направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов направленности (профиля) Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 10 от 19.04.2017 г.
- 3) Учебный план направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов направленности (профиля) Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 18.06.2018 г.
- 4) Учебный план направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов направленности (профиля) Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 20.05.2019 г.
- 5) Учебный план направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов направленности (профиля) Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 12 от 20.04.2020 г.
- 6) Учебный план направления подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов направленности (профиля) Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, протокол № 18 от 28.08.2020 г.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на основании приказа от 14.07.2020 г. № 98-о и решения Ученого совета ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (протокол № 18 от 28 августа 2020 г.) в связи с изменением наименования с федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» (ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА) на федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ).

В рабочую программу дисциплины внесены соответствующие изменения: в преамбуле и по тексту слова «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» заменены словами «Чувашский государственный аграрный университет», слова «Чувашская ГСХА» заменены словами «Чувашский ГАУ», слово «Академия» заменено словом «Университет» в соответствующем падеже.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании выпускающей кафедры Транспортно-технологических машин и комплексов, протокол №13 от 31 августа 2020 г.

©Алатырев А.С., 2020

©ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
1.1 Методические указания по освоению дисциплины для студентов очной формы обучения.....	5
1.2 Методические указания по освоению дисциплины для студентов заочной формы обучения.....	7
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО.....	8
2.1 Примерная формулировка «входных» требований.....	8
2.2 Содержательно-логические связи дисциплины.....	9
3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
3.1 Перечень и содержание формируемых компетенций	9
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4.1 Структура дисциплины.....	10
4.1.1 Структура дисциплины по очной форме обучения.....	10
4.1.2 Структура дисциплины по заочной форме обучения.....	11
4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций.....	12
4.3 Содержание разделов дисциплины.....	13
4.4 Лабораторный практикум.....	14
4.4.1 Методические рекомендации к лабораторным занятиям студентов очной формы обучения.....	14
4.4.2 Методические рекомендации к лабораторным занятиям студентов заочной формы обучения.....	15
4.5 Практические занятия.....	15
4.5.1 Методические рекомендации к практическим занятиям студентов очной формы обучения.....	15
4.5.2 Методические рекомендации к практическим занятиям студентов заочной формы обучения.....	16
4.6 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля.....	16
4.6.1 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по очной форме обучения.....	16
4.6.2 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по заочной форме обучения.....	17
5 ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ...	18
5.1 Информационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе.....	19
5.2 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях.....	20
5.2.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по очной форме обучения.....	20
5.2.2 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по заочной форме обучения.....	20

6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	21
6.1 Этапы формирования компетенций.....	21
6.1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	21
6.1.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины.....	22
6.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	23
6.3 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	23
6.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.....	26
6.4.1 Образцы тестовых заданий для текущего контроля.....	26
6.4.2 Вопросы для промежуточной аттестации (к зачету).....	28
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	29
7.1 Основная литература.....	29
7.2 Дополнительная литература.....	30
7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы.....	31
8 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	32
9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ...	32
ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ.....	34
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	35

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Транспортная энергетика» - теоретически и практически подготовка по методам получения, преобразования, передачи и использования энергии на транспорте в такой степени, чтобы они могли принимать технически грамотные решения по выбору и эксплуатации энергетического оборудования, по достижению наибольшей эффективности производства и качества работ в транспортном комплексе в целях максимальной экономии топливно-энергетических ресурсов и материалов, интенсификации технологических процессов, контролю за соблюдением экологической безопасности транспортного процесса, использованием вторичных энергоресурсов, защиты окружающей среды.

Задачи - овладеть навыками формулирования задач транспортной энергетике, их решения, обобщения аналитических исследований и конкретизации выводов.

1.1 Методические указания по освоению дисциплины для студентов очной формы обучения

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями, лабораторными и практическими занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

Система знаний по дисциплине формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, магистрант готовится к практическим занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизация своих теоретических знаний.

Дисциплина изучается студентами в пятом семестре. Для освоения дисциплины студентами необходимо:

1. посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, законов, которые должны знать студенты; раскрываются закономерности поведения экономических субъектов. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить,

до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

2. посещать практические и лабораторные занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к практическому занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи, тесты и рефераты для самостоятельной работы, литературу. Практические занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение. На практических занятиях решаются задачи, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы, заслушиваются реферативные выступления. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Практическое занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок. Лабораторные работы по дисциплине проводятся в специальной аудитории, подготовленной для изучения оборудования и снятия характеристик теплотехнических установок. Перед началом занятий студент проходит инструктаж по технике безопасности, в чем расписывается в журнале. Студенты получают задание на работу и методические указания. После ознакомления и опроса студенты приступают к проведению опытов. Основную часть работы по проведению испытаний они выполняют под наблюдением преподавателя в присутствии лаборанта. При выполнении работы в протокол испытаний (журнал) вносятся полученные результаты. По окончании испытаний каждый студент обрабатывает опытные данные и оформляет отчет с необходимыми выводами и ответами на контрольные вопросы и в конце текущего занятия представляет его на проверку. Выполненное задание студент защищает в начале следующего занятия. При этом преподаватель проводит собеседование с каждым студентом по пройденной теме с целью выяснения полученных знаний.

3. систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение нормативных документов, материалов учебников и статей из периодической литературы, решение задач, написание докладов, рефератов, эссе. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

4. под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

5. при возникающих затруднениях при освоении дисциплины, для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие

студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

1.2 Методические указания по освоению дисциплины для обучающихся по заочной форме

Спецификой заочной формы обучения является преобладающее количество часов самостоятельной работы по сравнению с аудиторными занятиями. Преподаватель в процессе аудиторных занятий освещает основные ключевые темы дисциплины и обращает внимание обучающихся на то, что они должны вспомнить из ранее полученных знаний.

Обучающиеся должны обладать навыками работы с учебной и справочной литературой и другими информационными источниками (сборниками трудов научно-практических конференций по направлению подготовки, материалами научных исследований, публикациями из технических журналов, научными работами, опубликованными в специальных изданиях и т.п.) в том числе, интернет-сайтами, а также владеть основными методами, техникой и технологией сбора и обработки информации.

Самостоятельная работа обучающихся заочной формы обучения должна начинаться с ознакомления с рабочей программой дисциплины, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические задания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях.

В рабочей программе дисциплины имеется специальный раздел (приложение 3 -Методические указания к самостоятельной работе обучающихся). Методические указания включают в себя перечень тем докладов и рефератов, а также рекомендации по его подготовке и защите, вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с перечнем вопросов. Они ориентируют обучающегося, показывают, что он должен знать по данной теме. При изучении любой темы рабочей программы следует постоянно отмечать, какие вопросы (пусть в иной логической последовательности) рассмотрены в данной главе учебника, учебного пособия, а какие отсутствуют. По завершении работы над учебником должна быть ясность в том, какие темы, вопросы программы учебной дисциплины вы уже изучили, а какие предстоит изучить по другим источникам. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Понимание и усвоение содержания дисциплины невозможно без четкого знания основных терминов и понятий, используемых в данной дисциплине по каждой конкретной теме. Для этого обучающийся должен использовать определения новых терминов, которые давались на лекции, а также в рекомендованных учебных и информационных материалах.

Современные средства связи позволяют строить взаимоотношения с преподавателем и во время самостоятельной работы с помощью интернет-видео-связи. Для продуктивного общения студенту необходимо владеть навыками логичного, последовательного и понятного изложения своего вопроса. Желательно, чтобы студент заранее написал электронное письмо, в котором перечислил интересующие его вопросы или вопросы, изучение которых представляется ему затруднительным. Это даст возможность преподавателю оперативно ответить студенту по интернет-связи и более качественно подготовиться к последующим занятиям.

Необходимо отметить, что самостоятельная работа с литературой и интернет-источниками не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью будущей профессиональной деятельности выпускника.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Транспортная энергетика» входит в базовую часть дисциплин первого блока ОПОП бакалавриата: индекс по рабочему учебному плану - Б1.Б.25. Дисциплина изучается в 5 семестре по очной форме обучения и на 3 курсе по заочной форме обучения. Итоговая аттестация—зачет.

Изучение курса предполагает, что преподаватель читает лекции, проводит лабораторные и практические занятия, организует самостоятельную работу студентов, проводит консультации, руководит докладами студентов на научно-практических конференциях, осуществляет текущий, промежуточный и итоговый формы контроля.

В лекциях излагаются основы изучаемой дисциплины. Лабораторные и практические занятия направлены на закрепление знаний теоретического курса. Формы самостоятельной работы и реализации ее результатов многообразны: выступления на семинарах, рефераты, контрольные и курсовые работы, экзамен.

Консультации – необходимая форма оказания помощи студентам в их самостоятельной работе. Преподаватель оказывает помощь студентам при выборе тем докладов на научно-практические конференции, их подготовке и написанию статей и тезисов в сборники, публикуемые по результатам данных конференций.

Важным направлением организации изучения дисциплины «Теплотехника» является осуществление контроля за уровнем усвоения изучаемого материала, с целью чего используются инструменты текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

2.1 Примерная формулировка «входных» требований.

Дисциплина «Транспортная энергетика» опирается на знания, умения и навыки, сформированные при освоении дисциплины Б1.Б16 «Экология»:

- знания основных экологических принципов рационального использования природных ресурсов и охраны природы;
- умения выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности; проводить контроль уровня негативных воздействий на соответствие нормативным требованиям;
- навыками пользования методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды.

2.2 Содержательно-логические связи дисциплины (модуля)

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	Коды и название учебных дисциплин (модулей)	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.Б.25	Б1.Б.16 Экология	

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

3.1 Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Транспортная энергетика» студент должен обладать общепрофессиональной компетенцией ОПК-4.

Номер компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
1	2	3	4	5
ОПК-4	обладать способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	способы применения в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	способами применения в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей

				среды
--	--	--	--	-------

В результате освоения дисциплины «Транспортная энергетика» обучающийся должен:

- знать: основные понятия дисциплины; основные законы преобразования энергии, законы термодинамики и тепломассообмена; термодинамические процессы и циклы; основные свойства эксплуатационных материалов, применяемых в отрасли; принцип действия и устройства энергетических установок, мобильные энергетические средства, применяемые отрасли; основные способы энергосбережения; связь теплоэнергетических установок с проблемой защиты окружающей среды;

- уметь: проводить термодинамические расчеты рабочих процессов в теплосиловых установках, применяемых в отрасли; проводить теплогидравлические расчеты теплообменных аппаратов; рассчитывать и выбирать рациональные системы теплоснабжения, преобразования и использования энергии, мобильные энергетические средства, применяемые в отрасли; рассчитывать нагрузочные и скоростные режимы энергоустановок.

- владеть навыками формулирования постановки задач, их решения, обобщения аналитических исследований и конкретизации выводов.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4.1 Структура дисциплины

4.1.1 Структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Се мес тр	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость, ч					Форма текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); промежуточной аттестации (по семестрам)
			Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел 1. Рабочие процессы двигателей								
1	5	Тема 1. Рабочий процесс ДВС	12	2	4	-	6	Тестирование при промежуточной аттестации.
2		Тема 2. Параметры рабочего тела	12	2	4	-	6	
3		Тема 3. Параметры	12	2	4	-	6	

		отработавших газов						Отчеты по
4		Тема 4. Действительный цикл ДВС. Индикаторная диаграмма	12	2	4	-	6	практическим и лаб. занятиям
5		Тема 5. Эффективные показатели работы двигателя	12	2	2	2	6	Опрос на занятиях.
6		Тема 6. Сгорание топлива в двигателях с искровым зажиганием и в дизелях	12	2		4	6	Расчетно-графическая работа.
Раздел 2. Основы кинематики и динамики КШМ двигателей								
7	5	Тема 7. Основы кинематики КШМ двигателей	12	2	-	4	6	Отчеты по практическим занятиям.
8		Тема 8. Динамика КШМ двигателей	12	2		4	6	Тестирование.
9		Тема 9. Неравномерность вращения коленчатого вала двигателя	12	2		4	6	Отчеты по лабораторным занятиям.
Всего			108	18	18	18	54	зачет

4.1.2 Структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Ку рс	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость, ч						Форма текущего контроля успеваемо сти, СРС (по неделям семестра); промежуто чной аттестации (по семестрам)
			Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС	Контроль	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раздел 1. Рабочие процессы двигателей									
1	3	Тема 1. Рабочий процесс ДВС	14	2	2	-	10		Тестирова ние при промежуто чной аттестации . Отчеты по практичес
2		Тема 2. Параметры рабочего тела	14	2	2	-	10		
3		Тема 3. Параметры отработавших газов	10	-	-	-	10		
4		Тема 4. Действительный цикл ДВС. Индикаторная диаграмма	10	-	-	-	10		

5		Тема 5. Эффективные показатели работы двигателя	10	-	-	-	10		ким и лаб. занятиям Опрос на занятиях. Расчетно-графическая работа.
6		Тема 6. Сгорание топлива в двигателях с искровым зажиганием и в дизелях	10	-	-	-	10		
Раздел 2. Основы кинематики и динамики КШМ двигателей									
7	5	Тема 7. Основы кинематики КШМ двигателей	12	-	-	2	10		Отчеты по практическим занятиям. Тестирование. Отчеты по лабораторным занятиям.
8		Тема 8. Динамика КШМ двигателей	12	-	-	2	10		
9		Тема 9. Неравномерность вращения коленчатого вала двигателя	12	-	-	-	12		
Всего			108	4	4	4	92	4	зачет

4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Темы дисциплины	ОПК-4	Общее количество
Тема 1. Рабочий процесс ДВС	+	1
Тема 2. Параметры рабочего тела	+	1
Тема 3. Параметры отработавших газов	+	1
Тема 4. Действительный цикл ДВС. Индикаторная диаграмма	+	1
Тема 5. Эффективные показатели работы двигателя	+	1
Тема 6. Сгорание топлива в двигателях с искровым зажиганием и в дизелях	+	1
Тема 7. Основы кинематики КШМ двигателей	+	1
Тема 8. Динамика КШМ двигателей	+	1
Тема 9. Неравномерность вращения коленчатого вала	+	1

двигателя		
-----------	--	--

4.3 Содержание разделов дисциплины

Наименование тем	Содержание темы в дидактических единицах
Раздел 1. Рабочие процессы двигателей	
1. Рабочий процесс ДВС. Рабочий цикл ДВС. Понятие о термодинамическом цикле. Основные параметры ДВС. Термический КПД рабочего цикла ДВС. Среднее давление цикла.	<i>Знание:</i> понятий рабочий цикл ДВС, термодинамический цикл, термический к.п.д основные параметры ДВС и среднее давление цикла. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях.
2. Параметры рабочего тела. Общая схема смесеобразования и сгорания. Расчет количества воздуха, необходимого для сгорания топлива. Коэффициент избытка воздуха. Число киломолей и состав смеси, поступающий в цилиндр двигателя.	<i>Знание:</i> схему смесеобразования и сгорания, расчета количества воздуха и топлива, необходимого для сгорания. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях.
3 Параметры отработавших газов. Состав продуктов сгорания при коэффициенте избытка воздуха $\alpha > 1$. Состав продуктов сгорания при $\alpha < 1$. Химический коэффициент молярного изменения. Теплота сгорания топлива и топливоздушной смеси. Теплоемкость воздуха и продуктов сгорания.	<i>Знания:</i> состав продуктов теплоту сгорания топлива и топливоздушной смеси. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях.
4 Действительный цикл ДВС. Индикаторная диаграмма. Общие положения о действительном цикле ДВС. Анализ индикаторной диаграммы. Индикаторные показатели двигателя. Определение среднего индикаторного давления.	<i>Знание:</i> общих положений о действительном цикле ДВС и индикаторные показатели двигателя. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
5 Эффективные показатели работы двигателя. Эффективная мощность. Механический к.п.д. двигателя. Эффективный к.п.д. двигателя. Тепловой баланс двигателя.	<i>Знание:</i> понятие об эффективной мощности и механическом, эффективным к.п.д. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях

6 Сгорание топлива в двигателях с искровым зажиганием и в дизелях. Анализ процесса сгорания горючей смеси. Факторы, влияющие на вероятность возникновения детонационного сгорания. Период задержки самовоспламенения.	<i>Знание:</i> Условия протекания процессов сгорания в двигателях с искровым зажиганием и в дизелях. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
Раздел 2. Основы кинематики и динамики КШМ двигателей.	
7 Основы кинематики КШМ. Назначение, основные схемы и конструктивные размеры КШМ. Координаты, скорость и ускорение поршня. Графические методы определения перемещения и ускорения поршня.	<i>Знание:</i> назначение, основных схем и конструктивных размеров КШМ. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
8 Динамика КШМ двигателей. Силы, действующие в кривошипно-шатунном механизме. Усилия, действующие на детали КШМ. Удельное усилие от давления газов. Удельное усилие от сил инерции. Суммарное удельное усилие.	<i>Знание:</i> сил, действующих в кривошипно-шатунном механизме. Усилий, действующих на детали КШМ <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях

4.4 Лабораторный практикум по очной форме обучения

4.4.1 Методические рекомендации к лабораторным занятиям студентов очной формы обучения

Работа по подготовке к занятиям и активное в них участие — одна из форм изучения программного материала курса. Подготовку к занятиям следует начинать с внимательного изучения соответствующих разделов учебных пособий и учебников, далее — следует изучать специальную литературу и источники, работать с таблицами, схемами, написать доклад, если студент получил такое задание.

Основную часть работы по проведению испытаний они выполняют под наблюдением преподавателя в присутствии лаборанта. При выполнении работы в протокол испытаний (журнал) вносятся полученные результаты. По окончании испытаний каждый студент обрабатывает опытные данные и оформляет отчет с необходимыми выводами и ответами на контрольные вопросы и в конце текущего занятия представляет его на проверку.

Выполненное задание студент защищает в начале следующего занятия. При этом преподаватель проводит собеседование с каждым студентом по пройденной теме с целью выяснения полученных знаний. При этом используются результаты многовариантных лабораторных работ, полученных с помощью комплекта электронных лабораторных работ.

На основании всех отчетов и контроля знаний на занятиях преподаватель в конце семестра делает заключение о зачете. Пропущенную лабораторную работу студент обязан выполнить в течение двух недель..

В планы практических занятий включены основные вопросы общего курса. В ходе занятий возможна их конкретизация и корректировка. При подготовке сообщений и докладов следует широко использовать опубликованные источники, мемуарную и исследовательскую литературу. Учебники и учебные пособия студент использует по своему выбору.

№№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	1	Эффективные показатели работы двигателя	2
2		Сгорание топлива в двигателях с искровым зажиганием и в дизелях	4
3	2	Основы кинематики КШМ двигателей	4
4		Динамика КШМ двигателей	4
5		Неравномерность вращения коленчатого вала двигателя	4
Всего			18

4.4.2 Методические рекомендации к лабораторным занятиям студентов заочной формы обучения

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено проведение лабораторных занятий в усеченной форме, в рамках которых необходимо разобрать основные вопросы курса. В целях углубленного изучения дисциплины студентам предлагается выполнить реферат и выступить с докладом на одном из занятий по выбранной тематике в рамках тем учебного курса. Форма занятий во многом определяется его темой.

Тематика лабораторных занятий по заочной форме обучения

№№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час.
3	2	Основы кинематики КШМ двигателей	2
4		Динамика КШМ двигателей	2
Всего			4

4.5 Практические занятия

4.5.1 Методические рекомендации к практическим занятиям студентов очной формы обучения

Достижение успехов при проведении практических занятий прежде всего зависит от степени подготовленности студентов к занятиям. Подготовку к занятиям следует начинать с внимательного изучения лекционного материала по предстоящей теме занятия, затем необходимо ознакомиться соответствующим разделом учебников и учебных пособий. Начав изучение темы, сначала выписать в тетради последовательно все перечисленные в

рабочей программе вопросы этой темы, затем по мере изучения темы делать уточняющие записи, которые позволяют лучше подготовиться к занятиям.

При изучении темы следует обратить особое внимание на формулировки соответствующих определений и понятий. Однако не следует стараться заучивать формулировки. Важно понять их смысл.

Форма проведения практического занятия во многом определяется его темой. Однако для данного курса в большей степени подходит диалоговая форма проведения занятия. При этом преподаватель подробно излагает сущность темы, а студенты, используя лекционный материал, пишут конспект по теме занятия. В ходе проведения занятий между преподавателем и студентами происходит дискуссия.

В планы практических занятий включены основные вопросы курса. Тематика их представлена ниже в таблице.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема практического занятия	Трудоемкость, час.
1.	1	Рабочий процесс ДВС	4
2.	1	Параметры рабочего тела	4
3.	1	Параметры отработавших газов	4
4.	1	Действительный цикл ДВС. Индикаторная диаграмма	2
5.	1	Эффективные показатели работы двигателя	2
Итого			18

4.5.2 Методические рекомендации к практическим занятиям студентов заочной формы обучения

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено проведение практических занятий в усеченной форме. При этом большая часть тем выносится на самостоятельную проработку. В целях углубленного изучения дисциплины студентам заочной формы обучения предлагается выполнять самостоятельно реферат по темам дисциплины.

Темы аудиторных практических занятий представлены ниже в таблице.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема практического занятия	Трудоемкость, час.
1.	1	Рабочий процесс ДВС	2
2.	1	Параметры рабочего тела	2
Итого			4

4.6 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

4.6.1 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по очной форме обучения

№№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов	Содержание самостоятельно й работы	Форма контроля
--------	-----------------	-------------	------------------------------------	----------------

1.	Рабочий процесс ДВС	6	Работа с учебной литературой	Опрос. Защита отчета по ЛЗ
2.	Параметры рабочего тела	6	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений Отчет по практическому занятию
3.	Параметры отработавших газов	6	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений. Защита расчетно-графической работы
4.	Действительный цикл ДВС. Индикаторная диаграмма	6	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений Отчет по практическому занятию
5.	Эффективные показатели работы двигателя	6	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений Защита отчета по ЛЗ
6.	Сгорание топлива в двигателях с искровым зажиганием и в дизелях	6	Работа с учебной литературой	Опрос. Защита отчета по ЛЗ
7.	Основы кинематики КШМ двигателей	6	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений
8.	Динамика КШМ двигателей	6	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений
9.	Неравномерность вращения коленчатого вала двигателя	6	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений
	Итого	54		зачет

4.6.2 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по заочной форме обучения

№№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов	Содержание самостоятельно й работы	Форма контроля
1.	Рабочий процесс ДВС	10	Работа с учебной литературой	Опрос. Защита отчета по ЛЗ
2.	Параметры рабочего тела	10	Работа с учебной	Опрос, оценка выступлений Отчет по

			литературой	практическому занятию
3.	Параметры отработавших газов	10	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений. Защита расчетно-графической работы
4.	Действительный цикл ДВС. Индикаторная диаграмма	10	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений Отчет по практическому занятию
5.	Эффективные показатели работы двигателя	10	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений Защита отчета по ЛЗ
6.	Сгорание топлива в двигателях с искровым зажиганием и в дизелях	10	Работа с учебной литературой	Опрос. Защита отчета по ЛЗ
7.	Основы кинематики КШМ двигателей	10	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений
8.	Динамика КШМ двигателей	10	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений
9.	Неравномерность вращения коленчатого вала двигателя	12	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений
	Итого	92		зачет

Расчетно-графическая работа предусматривает расчет и анализ циклов энергетических установок. Вариант задания выдает преподаватель.

5 ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Для преподавания дисциплины предусмотрены традиционные технологии в рамках аудиторных занятий и самостоятельной работы.

Аудиторные занятия включают лекции с изложением теоретического содержания курса и практические занятия, предусматривающие приобретение студентами знаний истории автомобиле- тракторостроения.

Самостоятельная работа студентов предназначена для внеаудиторной работы студентов по закреплению знаний истории создания автомобилей и тракторов:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы;
- самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов (контролируются конспекты, черновики и др.);
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;

- изучение учебных тем.

В соответствии с требованиями ОПОП ВО при изучении дисциплины предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора «BENQ» в виде учебной презентации и видеороликов.

5.1 Информационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

№ п/п	Наименование раздела, темы	Виды учебной работы	Формируемые компетенции (указывается код компетенции)	Информационные образовательные технологии
1	2	3	4	5
1.	Рабочий процесс ДВС	Лекции , практические занятия , самостоятельная работа студентов	ОПК-4	Вводная лекция с применением средств мультимедиа. Учебная дискуссия.
2.	Параметры рабочего тела	Лекции , практические занятия , самостоятельная работа студентов	ОПК-4	Проблемная лекция с применением средств мультимедиа. Лекции с применением техники обратной связи. Самостоятельная работа с выходом в Интернет.
3.	Параметры отработавших газов	Лекции , практические занятия , самостоятельная работа студентов	ОПК-4	Лекция с применением техники обратной связи. Практические занятия с выходом в Интернет.
4.	Действительный цикл ДВС. Индикаторная диаграмма	Лекции , практические занятия , самостоятельная работа студентов	ОПК-4	Лекция беседа. Практические занятия с выходом в Интернет.
5.	Эффективные показатели работы двигателя	Лекции , практические занятия , самостоятельная работа студентов	ОПК-4	Лекция беседа. Практические занятия с выходом в Интернет.
6.	Сгорание топлива в двигателях с искровым зажиганием и в дизелях	Лекции , практические занятия , самостоятельная работа студентов	ОПК-4	Лекция беседа. Практические занятия с выходом в Интернет.
7.	Основы кинематики	Лекции , практические	ОПК-4	Лекция беседа. Практические занятия с

	КШМ двигателей	<i>занятия , самостоятельная работа студентов</i>		<i>выходом в Интернет.</i>
8.	Динамика КШМ двигателей	<i>Лекции , практические занятия , самостоятельная работа студентов</i>	ОПК-4	<i>Лекция беседа. Практические занятия с выходом в Интернет.</i>
9.	Неравномерность вращения коленчатого вала двигателя	<i>Лекции , практические занятия , самостоятельная работа студентов</i>	ОПК-4	<i>Лекция беседа. Практические занятия с выходом в Интернет.</i>

5.2 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

5.2.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по очной форме обучения

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
5	Лекция	Лекция – беседа; техника обратной связи	4
5	Практические занятия	короткие дискуссии, обмен мнениями	4
5	Лабораторные занятия	короткие дискуссии, обмен мнениями	4

5.2.2 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по заочной форме обучения

Курс	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
3	Практические занятия	короткие дискуссии, обмен мнениями	2
3	Лабораторные занятия	короткие дискуссии, обмен мнениями	2

При изучении дисциплины «Транспортная энергетика» рекомендуется применять активные методы обучения (АМО), такие как:

- короткие дискуссии;
- техника обратной связи;
- метод анализа конкретных ситуаций.

Цель АМО - повышение эффективности учебного процесса по дисциплине.

Средства активизации по каждому виду занятий:

а) при чтении лекций - короткие дискуссии; техника обратной связи;

б) при проведении практических работ - короткие дискуссии, обмен мнениями.

Основные методы построения лекции, позволяющие активизировать у студентов процесс усвоения материала: лекция - беседа; лекция с применением техники обратной связи.

Лекция – беседа осуществляется следующими приёмами:

1) Вопросы к аудитории (озадачивание) - вначале лекции и по ходу её преподаватель задаёт вопросы, чтобы выявить их мнение и уровень осведомлённости по рассматриваемой проблеме.

2) Короткие дискуссии или беглый обмен мнениями - преподаватель организует беглый обмен мнениями в интервалах между разделами лекции, выбор вопросов и тем для обсуждения осуществляется преподавателем в зависимости от контингента, квалификации обучаемых и тех конкретных задач, которые лектор ставит перед собой и аудиторией.

Лекция с применением техники обратной связи проводится следующим образом: в начале и в конце изложения каждого раздела лекции задаются вопросы. Первые для того, чтобы узнать насколько слушатели в курсе излагаемой проблеме. Если аудитория в целом правильно отвечает на вводный вопрос, преподаватель может ограничиться кратким изложением и перейти к следующему разделу лекции. Если число правильных ответов ниже желаемого уровня, преподаватель излагает подготовленный материал и в конце каждого смыслового раздела задаёт вопрос, который предназначен для выяснения степени усвоения только что изложенного материала. При неудовлетворительных результатах опроса преподаватель возвращается к уже прочитанному разделу, изменив при этом методику подачи материала.

6 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Этапы формирования компетенций

6.1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Компетенции	Код дисциплины	Дисциплины, практики, НИР, через которые формируются компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОПК-4 способностью	Б1.Б.16	Экология	1

применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	Б1.Б.25	Транспортная энергетика	2
---	----------------	--------------------------------	----------

6.1.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины «Транспортная энергетика» представлен в таблице:

№ п/ п	Контролируемые темы дисциплины	Код контролируемой компетенций	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Рабочий процесс ДВС	ОПК-4	Опрос, тестирование письменное, выступление на семинаре, защита отчета по лабораторной работе
2	Тема 2. Параметры рабочего тела	ОПК-4	Опрос, тестирование письменное, выступление на семинаре, защита отчета по лабораторной работе, индивидуальные домашние задания (расчетно-графическая работа)
3	Тема 3. Параметры отработавших газов	ОПК-4	Опрос, тестирование письменное, выступление на семинаре, индивидуальные домашние задания (расчетные задания)
4	Тема 4. Действительный цикл ДВС. Индикаторная диаграмма	ОПК-4	Опрос, тестирование письменное, выступление на семинаре, эссе
5.	Тема 5. Эффективные показатели работы двигателя	ОПК-4	Опрос, тестирование письменное, выступление на семинаре, индивидуальные домашние задания
6.	Тема 6. Сгорание топлива в двигателях с искровым зажиганием и в дизелях	ОПК-4	Опрос, тестирование письменное, выступление на семинаре
7.	Тема 7. Основы кинематики КШМ двигателей	ОПК-4	Опрос, тестирование письменное, выступление на семинаре, индивидуальные домашние задания

8.	Тема 8. Динамика КШМ двигателей	ОПК-4	Опрос, тестирование письменное, выступление на семинаре
9.	Тема 9. Неравномерность вращения коленчатого вала двигателя	ОПК-4	Опрос, тестирование письменное, выступление на семинаре

6.2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В процессе освоения дисциплины предусматривается проведение текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации.

Текущий контроль успеваемости преподавателем осуществляется практически на каждом практическом занятии. При этом проверяются конспекты, составленные студентами в ходе подготовки к занятиям, учитывается активность и результативность работы студента на практических занятиях, проводится опрос по пройденной теме.

Промежуточная аттестация осуществляется по завершению отдельных тем дисциплины в форме тестирования.

По завершению семестра проводится зачет по пройденным темам дисциплины.

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

Текущий контроль

Оценка за текущую работу на семинарских занятиях, проводимую в форме устного опроса знаний студентов, осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Оценивание ответа студента производится по следующей шкале баллов:

Критерий оценки	ОФ
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса. Дает полный развернутый ответ на основной вопрос. Дает логически обоснованный и правильный ответ на дополнительный вопрос	1,0
Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Отвечает на дополнительный вопрос, но обосновать не может.	0,5
Дает неполный ответ на основной вопрос. Не дает ответа на дополнительный вопрос.	0,2
Нет ответа	0

Выступление студента с докладом предполагает значительную самостоятельную работу студента, поэтому оценивается по повышенной шкале баллов. В балльно-рейтинговой системе выступление с докладом относится к дополнительным видам работ. Шкала дифференцирована по ряду критериев. Общий результат складывается как сумма баллов по представленным критериям. Максимальный балл за выступление с докладом – 5 баллов.

Критерий оценки	Балл
Актуальность темы	0,5
Полное раскрытие проблемы	0,5
Наличие собственной точки зрения	1,0
Наличие презентации	2,0
Наличие ответов на вопросы аудитории	0,5
Логичность и последовательность изложения	0,3
Отсутствие ошибочных или противоречивых положений	0,2
Итого	5

Опрос (коллоквиум) является одним из обязательных этапов формирования аттестационного минимума для получения допуска к зачету. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в результате каждого этапа промежуточной аттестации – 10 баллов. Оценка ответа студента складывается как среднее значение при ответе на вопросы преподавателя, каждый из которых оценивается по следующей шкале:

Критерий оценки	Балл
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса, логично и последовательно отвечает на вопрос. Дает развернутый ответ с практическими примерами	10
Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, но сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может	8
Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, способен охарактеризовать суть финансового явления.	6
Способен сформулировать определения терминов, привести классификацию, перечислить формы, методы и т.п., но не может дать их характеристику	5
Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в ответе либо не отвечает на вопросы	Менее 5

Оценка по результатам тестирования складывается исходя из суммарного результата ответов на блок вопросов. Общий максимальный балл по результатам тестирования – 10 баллов. За семестр по результатам двух этапов тестирования студент может набрать до 20 баллов.

Критерии оценивания индивидуальных домашних заданий устанавливаются исходя из максимального балла за выполнение каждой части задания – 3,5 балла. Общий максимальный результат за обязательные виды работ, включающих две части – 7 баллов. За выполнение дополнительных заданий, состоящих из одной части – 3,5 балла. Итоговый результат за выполнение каждой части задания формируется исходя из следующих критериев:

Критерий	Балл
Логичность, последовательность изложения	0,3
Использование наиболее актуальных данных (последней редакции закона, последних доступных статистических данных и т.п.)	0,5
Обоснованность и доказательность выводов в работе	0,5

Оригинальность, отсутствие заимствований	0,2
Правильность расчетов/ соответствие нормам законодательства	2,0
<i>Итого</i>	3,5

Оценивается эссе максимум в 3 балла, которые формируют премиальные баллы студента за дополнительные виды работ, либо баллы, необходимые для получения допуска к зачету /экзамену. Эссе оценивается в соответствии со следующими критериями:

Критерий	Балл
Соответствие содержания заявленной теме	0,3
Логичность и последовательность изложения	0,5
Наличие собственной точки зрения	1,2
Обоснованность выводов, наличие примеров и пояснений	0,8
Использование в эссе финансовой, неупрощенной терминологии	0,2
<i>Итого</i>	3

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе. Направлена на оценивание обобщенных результатов обучения, выявление степени освоения студентами системы знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины «Транспортная энергетика».

Промежуточная аттестация - зачет.

Зачет как форма контроля проводится в конце учебного семестра и предполагает оценку освоения знаний и умений, полученных в ходе учебного процесса. Для допуска к зачету студент должен пройти текущую аттестацию, предполагающую набор от 51 до 70 баллов, а также получение премиальных баллов за выполнение дополнительных видов работ. Метод контроля, используемый на зачете – устный.

Зачетный билет включает 3 вопроса, два из которых позволяют оценить уровень знаний, приобретенных в процессе изучения теоретической части, а один – оценить уровень понимания студентом сути явления и способности высказывать суждения, рекомендации по заданной проблеме. Поэтому вопросы к зачету разделены на 2 части: вопросы для оценки знаний- вопросы для оценки понимания/умения.

Для промежуточной аттестации в балльно-рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Аттестация производится отдельно по каждому вопросу билета. Вопросы теоретического курса оцениваются в 15 баллов максимум каждый. Вопрос на понимание/ умение – максимум в 10 баллов. Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность ответа на один или два вопроса из билета по выбору преподавателя в том случае, если в результате текущей аттестации студент набрал более 51 балла.

Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность ответа на один или два вопроса из билета по выбору преподавателя в том случае, если в

результате текущей аттестации студент набрал более 70 баллов, поскольку суммарный результат по итогам текущей и промежуточной аттестации не может превышать 100 баллов.

6.4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

6.4.1 Образцы тестовых заданий для текущего контроля

1. Показать уравнение состояния идеального газа для 1 кг вещества:

- а) $PV = MRT$;
- б) $PV = MT$;
- в) $Pv = RT$.

2. Физический смысл газовой постоянной:

- а) работа, совершаемая 1 кг газ при нагреве на 1°C ;
- б) количества тепла, получаемого газом при нагреве на 1°C ;
- в) работа сжатия газа при нагреве на 1°C ;
- г) количество тепла, подведенное к газу.

3. Какой параметр состояния изменяется при изменении внутренней энергии?

- а) температура;
- б) удельный объем;
- в) все параметры;
- г) показатель политропы.

4. Из каких процессов состоит цикл двигателя с искровым зажиганием?

- а) адиабатного сжатия; изобарного подвода тепла; адиабатного расширения и изохорного отвода тепла;
- б) адиабатного сжатия; изохорного подвода тепла, адиабатного расширения и изобарного отвода тепла;
- в) адиабатного сжатия; изохорного подвода тепла; адиабатного расширения и изохорного отвода тепла;
- г) адиабатного сжатия; изохорно- изобарного подвода тепла; адиабатного расширения и изохорного отвода тепла.

5. Какие циклы ДВС Вы знаете?

- а) цикл Отто, Дизеля и Тринклера;
- б) циклы газотурбинных установок;
- в) обратные циклы расширительных машин;
- г) дизель - компрессорные установки.

6. Какие преимущества имеют газотурбинные установки перед ДВС?

- а) отсутствуют возвратно - поступательно движущиеся части;
- б) высокооборотисты;
- в) происходит полное расширение рабочего тела;

- г) могут работать на любом топливе;
- д) все ответы правильные (а,б,в,г).

7. Условия превращения газообразного топлива в сжиженное состояние:

- а) сжатие газа при температуре ниже критической;
- б) сжатие газа при температуре выше критической;
- в) сжатие газа до критического давления;
- г) сжатие газа при любой температуре.

8. Комплекс технических решений, способствующих повышению литровой мощности, включает в себя:

- а) увеличение номинальной частоты вращения;
- б) повышение среднего эффективного давления;
- в) применение двухтактного рабочего процесса;
- г) применение наддува;
- д) все перечисленные меры.

9. Комбинированный наддув включает в себя

- а) наддув с приводным нагнетателем;
- б) газотурбинный наддув;
- в) газодинамический наддув;
- г) все перечисленные виды наддува.

10. Перечислите массогабаритные показатели автомобильных двигателей

- а) удельная масса;
- б) литровая масса;
- в) литровая мощность;
- г) поршневая мощность;
- д) правильно 1,2,3,4;
- е) правильно 1,2.

11. ДВС относятся к двигателям с внешним смесеобразованием, если в них выполняется одно из перечисленных ниже условий:

- а) есть карбюратор;
- б) есть газовый смеситель;
- в) карбюратор заменен форсункой;
- г) в головке цилиндров установлены форсунки для впрыска бензина;
- д) правильно 1,2,3.

12. ДВС относится к двигателям с внутренним смесеобразованием, если топливо подается

- а) в форкамеру (предкамеру);
- б) непосредственно в камеру сгорания, выполненную в поршне;
- в) во впускной коллектор;

- г)правильно 1,2,3;
д)правильно 1,2.

6.4.2 Вопросы для промежуточной аттестации (к зачету)

1. Необходимое условие получения работы с помощью тепловых машин.
2. Топливо как источник энергии.
3. Первый закон термодинамики.
4. Классификация топлив и эксплуатационные характеристики твердых, жидких и газообразных топлив.
5. Механизм горения углеводородных топлив.
6. Моторные топлива для поршневых ДВС и их эксплуатационные характеристики.
7. Энтальпия (тепловая функция).
8. Уравнение состояния идеальных газов.
9. Применение уравнения Клапейрона-Менделеева для определения параметров рабочего тела.
10. Первый закон термодинамики для идеальных процессов.
11. Термическое уравнение состояния идеальных газов (характеристическое уравнение).
12. Второй закон термодинамики для оценки совершенства циклов идеальных газов.
13. Закон Гей-Люссака, его применение для оценки тепловых машин
14. Рабочее тело и параметры его состояния.
15. Применение закона Бойля-Мариотта для оценки циклов тепловых машин.
16. Обратимые и необратимые процессы.
17. Что такое «Термодинамика», «Термодинамическая система».
18. Равновесные процессы изменения состояния термодинамической системы.
19. Характерные особенности двигателей с внешним подводом теплоты и внутреннего сгорания.
20. В чем заключается физическая основа второго закона термодинамики.
21. Газовое топливо для ДВС.
22. Основные законы термодинамики.
23. Уравнение теплового баланса.
24. Основные понятия термодинамики.
25. Дайте определение среднему индикаторному давлению, индикаторной мощности, индикаторному КПД.
26. Классификация тепловых двигателей. В чем их отличие?
27. Что такое изохорный, изобарный и изотермический процессы?
28. Отличие действительных циклов четырехтактных двигателей от термодинамических.
29. Определение термина «теплота сгорания», виды теплоты сгорания. Какие реакции имеют место при сгорании топлив.

30. Что такое рабочее тело? Почему в тепловых машинах в качестве рабочего тела используются газы и пары?

31. Термодинамическая система и рабочее тело. Параметры состояния рабочего тела и уравнение состояния.

32. Литровая мощность.

33. Дизельные топлива и их эксплуатационные характеристики.

34. Что называется характеристикой двигателя? Основные показатели работы двигателя.

35. Бензины и их эксплуатационные характеристики.

36. Основные показатели, определяющие рабочий режим двигателя. Эффективные показатели двигателей.

37. Что такое скоростная характеристика двигателя? Виды скоростных характеристик.

38. Воздействие токсичных выбросов на окружающую среду и человека.

39. Регулирующие характеристики ДВС, для чего их используют?

40. Определение термина «теплота», «работа». Объединенное уравнение 1^{го} и 2^{го} законов термодинамики для обратимых процессов.

41. Энергетический баланс ДВС.

42. Аналитическое выражение 2^{го} закона термодинамики. Какие процессы горения получили распространение в транспортных двигателях.

43. Классификация ДВС по способу реализации полезной работы цикла.

44. Тепловая функция первого закона термодинамики.

45. Эффективная мощность двигателя (развернутый вид формулы эффективной мощности).

46. Первый закон термодинамики для закрытой термодинамической системы.

47. Индикаторные показатели двигателей.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении курса учебной дисциплины особое внимание следует обратить на следующие литературные источники.

7.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Кол-во экземпляро в	
						в библиотеке	на кафедре
1.	Электропривод : учебник — ISBN 978-5-8114- 1234-1. —	А.П. Епифанов, Л.М. Малайчук, А.Г. Гущинский.	Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 400 с.	1,2	5	Эл. рес.	-

	Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/3813						
2.	Электропривод в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: учебник 3-е изд. - // https://e.lanbook.com/book/130484	А. П. Епифанов, А. Г. Гущинский, Л. М. Малайчук.	Санкт-Петербург : Лань, 2020	1,2.	5	Эл. рес	
3.	Электропривод. Энергетика электропривода : учебник / - ISBN 978-5-91359-155-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913591555.html	Васильев Б.Ю.	- М. : СОЛОН-ПРЕСС, 2015. - 268 с.	1,2	5	Эл. рес	-

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Кол-во экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Расчет автомобильных и тракторных двигателей: Учеб. пособ. для вузов	Колчин А.И., Демидов В.П.	М.: Высшая школа, 2008. — 496 с., ил.	2,4	5	2	-
2	Токсичность автомобильных и тракторных	Кульчицкий А.Р.	М.: Академический	4	5	5	-

	двигателей: Учебное пособие для высшей школы		проект, 2004. – 400с				
3	Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля	Стуканов В.А	М.:ИНФРА-М, 2004	2,4	5	4	1
4	Циклы энергетических установок: Методические указания и задания для выполнения практических занятий	Макаров В.С.	Чебоксары: РИО ЧГСХА, 2011	2	5	-	10
5	Автомобильные двигатели: Методические указания по выполнению лабораторных работ с использованием электронного интегрального обучающего комплекса по ДВС	Казаков Ю.Ф., Максимов А.В.	Чебоксары: РИО ЧГСХА, 2011	1,2	5	-	5
6.	Автомобильные эксплуатационные материалы	Васильева В.А.	М.: Высшая школа, 2008	1, 2	5	-	1

7.3 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение

Офисные программы: Microsoft Office 2007; Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Visual Studio 2008-2015, по программе MS DreamSpark MS Project Professional 2016, по программе MS DreamSpark, MS Visio 2007-2016, по программе MS DreamSpark, MS Access 2010-2016, по программе MS DreamSpark MS Windows, 7 pro 8 pro 10 pro, AutoCAD, Irbis, My Test, BusinessStudio 4.0, 1С: Предприятие 8. Сельское хозяйство. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведений (обновление 2020 г.), Консультационно-справочные службы Гарант (обновление 2020 г.), Консультант (обновление 2020 г.), SuperNovaReaderMagnifier (Программа экранного увеличения с поддержкой речи для лиц с ограниченными возможностями).

Интернет - ресурсы

1. www.auto.ru
 2. www.autoweek.ru
 3. www.autoreview.ru
 4. www.autobus.ru
 5. www.mdiesel.ru
 6. www.zr.ru
 7. Двигатели внутреннего сгорания [Электронный ресурс] – Режим доступа: [\\bserver.ssaa.local\e-books\!content](http://bserver.ssaa.local/e-books/content);
 8. Силовые агрегаты [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://amastercar.ru/articles/fuel_oil_5.shtml.
- Епифанов А. П. Электропривод [Электронный ресурс]: учебник / А. П. Епифанов, Л. М. Малайчук, А. Г. Гущинский. - 1-е, Новое. - СПб.: Лань, 2012 // <http://e.lanbook.com/view/book/3813/>

8 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Изучение дисциплины предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над материалами; развитие навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса. Изучение лекционного материала по конспекту лекций должно сопровождаться изучением рекомендуемой литературы, основной и дополнительной (п.п.7.1, 7.2).

Основной целью организации самостоятельной работы студентов является систематизация и активизация знаний, полученных ими на лекциях и в процессе подготовки к практическим и лабораторным занятиям.

Основными задачами самостоятельных внеаудиторных занятий являются:

- закрепление, углубление, расширение и систематизация занятий;
- формирование профессиональных умений и навыков;
- формирование умений и навыков самостоятельного умственного труда;
- мотивирование регулярной целенаправленной работы по освоению дисциплины;
- формирование уверенности в своих силах, волевых черт характера, способности к самоорганизации.

Перечень тем дисциплины по часам, а также содержание самостоятельной работы и формы ее контроля указаны в п.4.6.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся приведено в форме методического пособия в приложении 3.

Аудитории для самостоятельной работы ауд. 1-401, 1-501, библ. гл. корпуса университета и инженерного факультета (1-204).

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Абонемент исторической литературы, читальный зал с компьютеризованными рабочими местами.

Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием Стенд-тренажер «Тепловой насос-1», стенд «Испытание компрессорной установки», стенд «Исследование коэффициента излучения твердого тела», стенд «Определение изобарной теплоемкости воздуха», стенд «Устройство для изучения процесса сушки», холодильник «ЗИЛ-Москва», комплект плакатов по термодинамике и теплотехнике, макеты паровой турбины, поршневого компрессора, роторно-вальцевого компрессора, абсорбционного холодильника, диаграмма водяного пара Вукаловича-Новикова, доска классная, столы (10 шт.), стулья ученические (20 шт.)	ауд. 0-103
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Демонстрационное оборудование (проектор ASER P1273B, экран, ноутбук ASUS) и учебно-наглядные пособия, доска классная, столы (21 шт.), стулья ученические (42 шт.), кафедра-стойка лектора, стол преподавательский 1-тумбовый ОС Windows 7, Office 2007	ауд. 0-204
Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбук (2 шт.). Лабораторные установки для научных испытаний при выполнении диссертационных работ (4 шт.) ОС Windows 7, Office 2007	ауд. 2-201
Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбуки, персональные компьютеры, ОС Windows 7, Office 2007,) (4 шт.)	ауд. 1-501
Помещение для самостоятельной работы Стол (28 шт.), стулья (48 шт.), шкаф и стеллажи с литературой, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (4 шт.). ОС Windows 7, ОС Windows 8.1, ОС Windows 10. Подписка «Microsoft Imagine Premium». Договор №153-2016 от 19.07.2016 г. Электронный периодический справочник «Система Гарант». Договор №Г-214/2019 от 27.12.2018 г. Справочная правовая система КонсультантПлюс. Договор №2019_TC_ЛСВ_84 поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 09.01.2019 г. Архиватор 7-Zip (Лицензия LGPL), программа для работы с электронной почтой и группами новостей MozillaThunderbird (Лицензия MPL/GPL/LGPL), офисный пакет приложений LibreOffice (Лицензия LGPL), веб-браузер MozillaFirefox (Лицензия MPL/GPL/LGPL), медиапроигрыватель VLC (Лицензия GNU GPL)	ауд. 1-204
Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбуки, персональные компьютеры, ОС Windows 7, Office 2007,) (4 шт.)	ауд. 1-401

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

[illegible]

ПРИЛОЖЕНИЯ

**Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости,
промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины
1.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования
в процессе ОПОП ВО**

Компетенции	Код дисциплины	Дисциплины, практики, НИР, через которые формируются компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОПК-4 способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	Б1.Б.16	Экология	1
	Б1.Б.25	Транспортная энергетика	2

**1.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования
в процессе освоения дисциплины**

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины «Транспортная энергетика» представлен в таблице:

№ п/ п	Контролируемые темы дисциплины	Код контролируемой компетенций	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Рабочий процесс ДВС	ОПК-4	Опрос, тестирование письменное, выступление на семинаре, защита отчета по лабораторной работе
2	Тема 2. Параметры рабочего тела	ОПК-4	Опрос, тестирование письменное, выступление на семинаре, защита отчета по лабораторной работе, индивидуальные домашние задания (расчетно-графическая работа)
3	Тема 3. Параметры отработавших газов	ОПК-4	Опрос, тестирование письменное, выступление на семинаре, индивидуальные домашние задания (расчетные задания)
4	Тема 4. Действительный цикл ДВС.	ОПК-4	Опрос, тестирование письменное, выступление на семинаре, эссе

	Индикаторная диаграмма		
5.	Тема 5. Эффективные показатели работы двигателя	ОПК-4	Опрос, тестирование письменное, выступление на семинаре, индивидуальные домашние задания
6.	Тема 6. Сгорание топлива в двигателях с искровым зажиганием и в дизелях	ОПК-4	Опрос, тестирование письменное, выступление на семинаре
7.	Тема 7. Основы кинематики КШМ двигателей	ОПК-4	Опрос, тестирование письменное, выступление на семинаре, индивидуальные домашние задания
8.	Тема 8. Динамика КШМ двигателей	ОПК-4	Опрос, тестирование письменное, выступление на семинаре
9.	Тема 9. Неравномерность вращения коленчатого вала двигателя	ОПК-4	Опрос, тестирование письменное, выступление на семинаре

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Текущий контроль осуществляется во время опросов (коллоквиумов), письменного и компьютерного тестирования, выступлений с докладом, индивидуальных домашних заданий (расчетных заданий) и эссе. Тестирование проводится на четвертом и девятом практических занятиях, выявляет готовность студентов к практической работе и оценивается до 10 баллов. Максимальная оценка выполнения каждого практического занятия – 5 баллов. Промежуточный контроль знаний проводится в форме зачета и экзамена, включающие теоретические вопросы и практическое задание, и оценивается до 30 баллов. В результате текущего и промежуточного контроля знаний студенты получают зачет по курсу.

Форма оценочного средства	Количество работ (в семестре)	Максимальный балл за 1 работу	Итого баллов
Обязательные			
Опрос (коллоквиум)	1	10	10,0
Тестирование письменное	2	10	20,0
Выступление на семинаре (доклад)	2	5	10,0
Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	2	3,5	7
Итого	-	-	47,0
Дополнительные			

Выступление на семинаре (доклад)	2	5	10
Дополнительные индивидуальные домашние задания	4	3,5	14
Эссе	2	3	6
Итого			30,0

План–график проведения контрольно-оценочных мероприятий на весь срок изучения дисциплины «Транспортная энергетика» для студентов очной формы обучения

	Срок	Название оценочного мероприятия	Форма оценочного средства	Объект контроля
Семестр 5	Практическое занятие 1	Текущий контроль	Устный опрос	ОПК-4
	Практическое занятие 2	Текущий контроль	Выступление на семинаре	
	Практическое занятие 3	Текущий контроль	Выступление на семинаре. Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	
	Практическое занятие 4	Текущий контроль	Тестирование письменное	
	Практическое занятие 5	Текущий контроль	Устный опрос	
	Практическое занятие 6	Текущий контроль	Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	
	Практическое занятие 7	Текущий контроль	Выступление на семинаре	
	Практическое занятие 8	Текущий контроль	Индивидуальные домашние задания (расчетные задания)	
	Практическое занятие 9	Текущий контроль	Выступление на семинаре	
	Лабораторная работа 1	Текущий контроль	Опрос Защита отчета	ОПК-4
	Лабораторная работа 2	Текущий контроль	Защита отчета Опрос	
	Лабораторная	Текущий контроль	Защита отчета	

	я работа 3			
	Лабораторная работа 4	Текущий контроль	Защита отчета	
	Лабораторная работа 5	Текущий контроль	Защита отчета	
	Лабораторная работа 6	Промежуточная аттестация	Защита отчета	
	Лабораторная работа 7	Текущий контроль	Защита отчета	
	Лабораторная работа 8	Текущий контроль	Защита отчета	
	Лабораторная работа 9	Текущий контроль	Защита отчета	
	зачет	Промежуточная аттестация	Тестирование письменные вопросы к зачету	ОПК-4

Оценка «зачтено», «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, набравшему не менее 51 балла в результате суммирования баллов, полученных при текущем контроле и промежуточной аттестации.

Полученный совокупный результат (максимум 100 баллов) конвертируется в традиционную шкалу:

100-балльная шкала	Традиционная шкала	
86 – 100	отлично	зачтено
71 – 85	хорошо	
51 – 70	удовлетворительно	
50 и менее	неудовлетворительно	не зачтено

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

Текущий контроль

Оценка за текущую работу на семинарских занятиях, проводимую в форме устного опроса знаний студентов, осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Оценивание ответа студента производится по следующей шкале баллов:

Критерий оценки	ОФ
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса. Дает полный развернутый ответ на основной вопрос. Дает логически обоснованный и правильный ответ на дополнительный вопрос	1,0
Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Отвечает на дополнительный вопрос, но обосновать не может.	0,5

Дает неполный ответ на основной вопрос. Не дает ответа на дополнительный вопрос.	0,2
Нет ответа	0

Выступление студента с докладом предполагает значительную самостоятельную работу студента, поэтому оценивается по повышенной шкале баллов. В балльно-рейтинговой системе выступление с докладом относится к дополнительным видам работ. Шкала дифференцирована по ряду критериев. Общий результат складывается как сумма баллов по представленным критериям. Максимальный балл за выступление с докладом – 5 баллов.

Критерий оценки	Балл
Актуальность темы	0,5
Полное раскрытие проблемы	0,5
Наличие собственной точки зрения	1,0
Наличие презентации	2,0
Наличие ответов на вопросы аудитории	0,5
Логичность и последовательность изложения	0,3
Отсутствие ошибочных или противоречивых положений	0,2
Итого	5

Опрос (коллоквиум) является одним из обязательных этапов формирования аттестационного минимума для получения допуска к зачету. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в результате каждого этапа промежуточной аттестации – 10 баллов. Оценка ответа студента складывается как среднее значение при ответе на вопросы преподавателя, каждый из которых оценивается по следующей шкале:

Критерий оценки	Балл
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса, логично и последовательно отвечает на вопрос. Дает развернутый ответ с практическими примерами	10
Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, но сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может	8
Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, способен охарактеризовать суть финансового явления.	6
Способен сформулировать определения терминов, привести классификацию, перечислить формы, методы и т.п., но не может дать их характеристику	5
Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в ответе либо не отвечает на вопросы	Менее 5

Оценка по результатам тестирования складывается исходя из суммарного результата ответов на блок вопросов. Общий максимальный балл по результатам тестирования – 10 баллов. За семестр по результатам двух этапов тестирования студент может набрать до 20 баллов.

Критерии оценивания индивидуальных домашних заданий устанавливаются исходя из максимального балла за выполнение каждой части задания – 3,5 балла. Общий максимальный результат за обязательные виды

работ, включающих две части – 7 баллов. За выполнение дополнительных заданий, состоящих из одной части – 3,5 балла. Итоговый результат за выполнение каждой части задания формируется исходя из следующих критериев:

Критерий	Балл
Логичность, последовательность изложения	0,3
Использование наиболее актуальных данных (последней редакции закона, последних доступных статистических данных и т.п.)	0,5
Обоснованность и доказательность выводов в работе	0,5
Оригинальность, отсутствие заимствований	0,2
Правильность расчетов/ соответствие нормам законодательства	2,0
<i>Итого</i>	3,5

Оценивается эссе максимум в 3 балла, которые формируют премиальные баллы студента за дополнительные виды работ, либо баллы, необходимые для получения допуска к зачету /экзамену. Эссе оценивается в соответствии со следующими критериями:

Критерий	Балл
Соответствие содержания заявленной теме	0,3
Логичность и последовательность изложения	0,5
Наличие собственной точки зрения	1,2
Обоснованность выводов, наличие примеров и пояснений	0,8
Использование в эссе финансовой, неупрощенной терминологии	0,2
<i>Итого</i>	3

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе. Направлена на оценивание обобщенных результатов обучения, выявление степени освоения студентами системы знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины «Транспортная энергетика».

Промежуточная аттестация - зачет.

Зачет как форма контроля проводится в конце учебного семестра и предполагает оценку освоения знаний и умений, полученных в ходе учебного процесса. Для допуска к зачету студент должен пройти текущую аттестацию, предполагающую набор от 51 до 70 баллов, а также получение премиальных баллов за выполнение дополнительных видов работ. Метод контроля, используемый на зачете – устный.

Зачетный билет включает 3 вопроса, два из которых позволяют оценить уровень знаний, приобретенных в процессе изучения теоретической части, а один – оценить уровень понимания студентом сути явления и способности высказывать суждения, рекомендации по заданной проблеме. Поэтому вопросы к зачету разделены на 2 части: вопросы для оценки знаний; вопросы для оценки

понимания/умения.

Для промежуточной аттестации в балльно-рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Аттестация производится отдельно по каждому вопросу билета. Вопросы теоретического курса оцениваются в 15 баллов максимум каждый. Вопрос на понимание/ умение – максимум в 10 баллов. Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность ответа на один или два вопроса из билета по выбору преподавателя в том случае, если в результате текущей аттестации студент набрал более 51 балла.

Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность ответа на один или два вопроса из билета по выбору преподавателя в том случае, если в результате текущей аттестации студент набрал более 70 баллов, поскольку суммарный результат по итогам текущей и промежуточной аттестации не может превышать 100 баллов.

4 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Необходимое условие получения работы с помощью тепловых машин.
2. Топливо как источник энергии.
3. Первый закон термодинамики.
4. Классификация топлив и эксплуатационные характеристики твердых, жидких и газообразных топлив.
5. Механизм горения углеводородных топлив.
6. Моторные топлива для поршневых ДВС и их эксплуатационные характеристики.
7. Энтальпия (тепловая функция).
8. Уравнение состояния идеальных газов.
Применение уравнения Клапейрона-Менделеева для определения параметров рабочего тела.
9. Первый закон термодинамики для идеальных процессов.
10. Термическое уравнение состояния идеальных газов (характеристическое уравнение).
11. Второй закон термодинамики для оценки совершенства циклов идеальных газов.
12. Закон Гей-Люссака, его применение для оценки тепловых машин
13. Рабочее тело и параметры его состояния.
14. Применение закона Бойля-Мариотта для оценки циклов тепловых машин.
15. Обратимые и необратимые процессы.
16. Что такое «Термодинамика», «Термодинамическая система».
17. Равновесные процессы изменения состояния термодинамической системы.
18. Характерные особенности двигателей с внешним подводом теплоты и внутреннего сгорания.
19. В чем заключается физическая основа второго закона термодинамики.
20. Газовое топливо для ДВС.
21. Основные законы термодинамики.

22. Уравнение теплового баланса.
23. Основные понятия термодинамики.
24. Дайте определение среднему индикаторному давлению, индикаторной мощности, индикаторному КПД.
25. Классификация тепловых двигателей. В чем их отличие?
26. Что такое изохорный, изобарный и изотермический процессы? Напишите их уравнения.
27. Отличие действительных циклов четырехтактных двигателей от термодинамических.
28. Определение термина «теплота сгорания», виды теплоты сгорания. Какие реакции имеют место при сгорании топлив.
29. Что такое рабочее тело? Почему в тепловых машинах в качестве рабочего тела используются газы и пары?
30. Термодинамическая система и рабочее тело. Параметры состояния рабочего тела и уравнение состояния.
31. Литровая мощность.
32. Дизельные топлива и их эксплуатационные характеристики.
33. Что называется характеристикой двигателя? Основные показатели работы двигателя.
34. Бензины и их эксплуатационные характеристики.
35. Основные показатели, определяющие рабочий режим двигателя. Эффективные показатели двигателей.
36. Что такое скоростная характеристика двигателя? Виды скоростных характеристик.
37. Воздействие токсичных выбросов на окружающую среду и человека.
38. Регулировочные характеристики ДВС, для чего их используют?
39. Определение термина «теплота», «работа». Объединенное уравнение 1^{го} и 2^{го} законов термодинамики для обратимых процессов.
40. Энергетический баланс ДВС.
41. Аналитическое выражение 2^{го} закона термодинамики. Какие процессы горения получили распространение в транспортных двигателях.
42. Классификация ДВС по способу реализации полезной работы цикла.
43. Тепловая функция первого закона термодинамики.
44. Эффективная мощность двигателя (развернутый вид формулы эффективной мощности).
45. Первый закон термодинамики для закрытой термодинамической системы.
46. Индикаторные показатели двигателей.

5 База тестов

Оценка освоения компетенций с помощью тестов используется в учебном процессе как контрольный срез знаний два раза: на 7-8 неделях и в конце семестра. Тестирование, как правило, проводится в электронной форме.

1. Показать уравнение состояния идеального газа для 1 кг вещества:

а) $PV = MRT$;

б) $PV = MT$;

в) $Pv = RT$.

2. Физический смысл газовой постоянной:

а) работа, совершаемая 1 кг газ при нагреве на 1°C ;

б) количества тепла, получаемого газом при нагреве на 1°C ;

в) работа сжатия газа при нагреве на 1°C ;

г) количество тепла, подведенное к газу.

3. Какой параметр состояния изменяется при изменении внутренней энергии?

а) температура;

б) удельный объем;

в) все параметры;

г) показатель политропы.

4. Для какого процесса работа не совершается?

а) изотермического;

б) изобарного;

в) изохорного;

г) адиабатного.

5. Для какого процесса определяется энтальпия?

а) изохорного;

б) изобарного;

в) изотермического;

г) политропного.

6. Какую теплоемкость Вы знаете?

а) изотермическая;

б) адиабатная;

в) массовая;

г) когда $n = \kappa$ (показатель политропы)

7. В каких пределах изменяется теплоемкость газа?

а) от 0 до 1 Дж/кг К;

б) от 10 до 100 Дж/кг К;

в) от $-\infty$ до $+\infty$;

г) теплоемкость не изменяется.

8. Какая теплоемкость не существует?

а) изохорная Дж/м³ · К ;

б) изобарная Дж/кг · К ;

в) массовая Дж/кг · К ;

г) адиабатная.

9. Как записывается уравнение 1 закона термодинамики для идеального газа в общем виде ?

а) $dq = dl$;

б) $dq = du$;

в) $dq = du + dl$;

г) $dq = 0$.

10. Какие параметры состояния изменяются при подводе тепла к газу?

- а) только на изменение температуры;
 - б) только на совершение работы;
 - в) на изменение внутренней энергии и на совершение работы;
 - г) только на изменение давления.
 - д) все параметры состояния изменяются.
11. Какие термодинамические процессы не существуют?
- а) изотермические;
 - б) адиабатные;
 - в) изобарные;
 - г) изохорные;
 - е) с постоянной скоростью.
12. Какой параметр состояния не изменяется в политропном процессе?
- а) давление;
 - б) объем;
 - в) температура;
 - г) скорость.
13. Какой процесс называется политропным?
- а) $T = \text{const}$;
 - б) $p = \text{const}$;
 - в) $v = \text{const}$;
 - г) C и $p = \text{const}$.
14. Какой газ называется идеальным?
- а) молекулы которого представляют материальные точки без сил взаимодействия;
 - б) молекулы которого взаимно притягиваются;
 - в) суммарный объем молекул значительный;
 - г) сила взаимодействия между молекулами значительная.
15. Что определяется по площади под кривой процесса в Pv диаграмме?
- а) работа;
 - б) теплоемкость;
 - в) энтальпия;
 - г) энтропия.
16. Что показывает площадь под кривой процесса в TS координатах?
- а) совершенную работу;
 - б) теплоемкость в процессе;
 - в) количества тепла;
 - г) затраченную работу.
17. Что называется энтропией ТД процессов?
- а) мера необратимости процессов;
 - б) мера измерения давления;
 - в) мера измерения количества тепла;
 - г) мера измерения температуры.
18. Что определяется интегралом Клаузиуса?
- а) температура рабочего тела;
 - б) количество подведенного тепла;
 - в) энтропия;
 - г) теплоемкость процесса.

19. Как записывается II закон ТД?

а) $dq = du - dl$;

б) $dq = T \cdot ds$;

в) $dq = du = du + dl$;

г) $dq = c \cdot dT$.

20. Как изображается изобарный процесс в TS координатах?

а) горизонтальной линией;

б) вертикальной линией;

в) логарифмической кривой;

г) изменение температуры и энтропии не происходит.

21. Как изображается изохорный процесс в TS координатах?

а) вертикальной линией;

б) горизонтальной линией;

в) логарифмической кривой;

г) изменение температуры и энтропии не происходит.

22. При каком значении показателя политропы n получается изобарный процесс?

а) $n = 1$;

б) $n = \kappa$;

в) $n = \infty$;

г) $n = 0$.

23. При каком значении показателя политропы n получается изохорный процесс?

а) $n = \infty$;

б) $n = 1$;

в) $n = 0$;

г) $n = \kappa$;

24. При каком значении показателя политропы n получается изотермический процесс?

а) $n = 1$;

б) $n = 0$;

в) $n = \kappa$;

г) $n = \infty$.

25. При каком значении показателя политропы n получается адиабатный процесс?

а) $n = 0$;

б) $n = 1$;

в) $n = \infty$;

г) $n = \kappa$.

26. Из каких процессов состоит цикл двигателя с искровым зажиганием?

а) адиабатного сжатия; изобарного подвода тепла; адиабатного расширения и изохорного отвода тепла;

б) адиабатного сжатия; изохорного подвода тепла, адиабатного расширения и изобарного отвода тепла;

в) адиабатного сжатия; изохорного подвода тепла; адиабатного расширения и изохорного отвода тепла;

г) адиабатного сжатия; изохорно- изобарного подвода тепла; адиабатного расширения и изохорного отвода тепла.

27. Какие циклы ДВС Вы знаете?

а) цикл Отто, Дизеля и Тринклера;

б) циклы газотурбинных установок;

в) обратные циклы расширительных машин;

г) дизель - компрессорные установки.

28. Назначение прямых циклов:

а) механическая энергия превращается в тепло;

б) механическая энергия превращается во внутреннюю энергию;

в) тепловая энергия превращается в работу;

г) взаимопревращения энергий не происходит.

29. Какие прямые циклы Вы знаете?

а) циклы ДВС;

б) циклы ГТУ;

в) циклы реактивных двигателей;

г) все перечисленные циклы.

30. Особенности обратных циклов:

а) позволяет преобразовать механическую энергию в тепло;

б) идут против направления вращения часовой стрелки;

в) преобразование энергий не происходит;

г) правильно а и б.

31. Приведите уравнение состояния реального газа:

а) $Pv = RT$;

б) $(P + Ar)(v - \epsilon) = RT$;

в) $(P - a) = RT$;

г) $(R + v^2)(v - e) = RT$;

32. Какой пар называется влажным?

а) где степень сухости 0,9;

б) у которого степень сухости 1;

в) где перегретый пар и кипящая жидкость находятся в равных долях;

г) степень сухости 0;

д) правильно а и в.

33. Какой пар называется перегретым?

а) температура пара выше температуры насыщения;

б) температура пара ниже температуры насыщения;

в) температура пара и температура насыщения равны;

г) температура пара ниже температуры кипения воды.

34. Какой пар называется сухим?

а) у которой последняя капля воды превратилась в пар;

б) степень сухости $x = 1$;

в) степень влажности $1 - x = 0$;

г) ответы правильные (а, б и в).

35. Какие преимущества имеют газотурбинные установки перед ДВС?

а) отсутствуют возвратно - поступательно движущиеся части;

б) высокооборотисты;

в) происходит полное расширение рабочего тела;

г) могут работать на любом топливе;

д) все ответы правильные (а,б,в,г).

36. Условия превращения газообразного топлива в сжиженное состояние:

а) сжатие газа при температуре ниже критической;

б) сжатие газа при температуре выше критической;

в) сжатие газа до критического давления;

г) сжатие газа при любой температуре.

37. Какие циклы водяного пара применяются в настоящее время?

а) цикл Карно для водяного пара;

б) цикл Ренкина;

в) цикл ПСУ с повторным перегревом пара;

г) регенеративный цикл ПСУ;

д) теплофикационный цикл;

е) правильно б, в, г, д.

38. Какое сжатие в компрессорах наиболее выгодно?

а) изотермическое, т. к. работа сжатия минимальна;

б) адиабатное, т.к. здесь нет теплообмена;

в) политропное, т.к. теплоемкость воздуха постоянна;

г) изэнтропийное, т.к. тепло от рабочего тела не отводится

39. Почему применяются многоступенчатые компрессоры?

а) только для создания большого давления;

б) для поддержания температуры воздуха постоянной после сжатия в отдельных ступенях;

в) для обеспечения нормальной смазки деталей компрессора во всех ступенях;

г) для уменьшения работы сжатия; д) правильно а, б, в и г.

40. Какие холодильные машины наиболее распространены в настоящее время?

а) воздушные;

б) парокомпрессорные;

в) парожетторные;

г) воздушные, двухконтурные.

41. Для интенсификации теплового потока через стенку, какие меры нужно предпринять?

а) устранить возможность отложения накипи;

б) производить оребрение поверхности стенки;

в) выбрать материал стенки с высокой теплопроводностью;

г) правильно а, б, в.

42. Для уменьшения теплового потока через стенку, какие меры необходимо предпринимать?

а) использовать многослойную стенку;

- б) для стенки использовать материалы с низкой теплопроводностью;
 - в) для стенок использовать пористый материал;
 - г) правильно а, б, в.
43. Какие рекуперативные теплообменники наиболее эффективны?
- а) рекуперативные теплообменники, работающие в режиме противотока;
 - б) рекуперативные теплообменники, работающие в режиме прямотока;
 - в) рекуперативные теплообменники, работающие с перекрестным движением теплоносителей;
 - г) теплообменники с внутренним выделением тепла.
44. Каким показателем определяется эффективность работы рекуперативных теплообменников?
- а) коэффициентом теплопередачи;
 - б) общим тепловым потоком, передаваемым от одного теплоносителя к другому;
 - в) коэффициентом теплоотдачи от среды к стенке;
 - г) правильно а и б.
45. Что учитывает первый закон термодинамики для потока газа?
- а) изменение энтальпии и изменение кинетической энергии потока;
 - б) изменение внутренней энергии потока и работы расширения;
 - в) изменение кинетической энергии потока;
 - г) совершение работы расширения.
46. Для обеспечения города электроэнергией и тепловой энергией, какие циклы ПСУ нужно применять?
- а) циклы ТЭЦ;
 - б) циклы Ренкина;
 - в) циклы Карно;
 - г) регенеративные циклы ПСУ.
47. Для чего применяют дросселирование пара или газа?
- а) для учета расхода газа;
 - б) дросселирование - это отрицательный процесс, при котором падают давление и температура;
 - в) для повышения работоспособности пара;
 - г) для повышения температуры;
 - д) правильно а и б.
48. Для чего делается дросселирование рабочего тела в парокомпрессорных холодильниках?
- а) для получения из жидкости влажного пара;
 - б) для создания перепада давлений;
 - в) для снижения температуры;
 - г) правильно а, б, в.
49. Какие обратные циклы Вы знаете?
- а) цикл холодильной машины;
 - б) цикл теплового насоса;
 - в) цикл комбинированной машины;

г) правильно а, б, в.

50. Что нужно делать для передачи тепла от холодного тела к горячему?

- а) затратить работу;
- б) уменьшать внутреннюю энергию;
- в) подводить тепло к рабочему телу;
- г) уменьшить теплоемкость рабочего тела.

51. Чем отличается сжатый газ от сжиженного?

- а) агрегатным состоянием;
- б) давлением;
- в) температурой;
- г) составом рабочих тел.

52. Какие условия требуются для превращения газа в сжиженное состояние?

- а) при сжатии газа;
- б) при сжатии газа с критической температурой;
- в) при сжатии газа с температурой, ниже критической;
- г) при сжатии газа с температурой выше критической.

53. Какие параметры являются основными для влажного воздуха?

- а) относительная влажность;
- б) влагосодержание;
- в) температура воздуха; г) все параметры, указанные в пунктах а, б, в.

54. В какой диаграмме рассматриваются процессы сушки?

- а) id ;
- б) TS ;
- в) Pv ;
- г) iS .

55. Какая точка называется точкой росы влажного воздуха?

- а) при относительной влажности равно 100 %;
- б) при относительной влажности больше 100 %;
- в) когда понижение температуры вызывает полное насыщение воздуха;
- г) правильно а и в.

56. Какие способы применяются для сушки зерна?

- а) конвективная сушка;
- б) радиационная сушка;
- в) сорбционная сушка;
- г) сублимационная сушка;
- д) правильно а и б.

57. Какая сушка называется сублимационной?

- а) после замораживания воды агрегатное состояние ее не изменяется;
- б) изменение агрегатного состояния влаги конвекцией;
- в) изменение агрегатного состояния влаги радиацией;
- г) поглощением влаги специальными веществами.

58. Уравнение состояния идеального газа для 1 кг вещества:

- а) $PV = MRT$;
- б) $PV_{fl} = MRT$;

в) $Pv = RT$;

г) $PV_M = RT$

59. Физический смысл газовой постоянной и размерность:

а) тепло, подводимое к 1кг газа, Дж/кг-К;

б) работа, совершаемая 1 кг газ при нагреве на 1°С, Дж/кг-К;

в) работа, совершаемая 10кг газ при нагреве на 1°С, Дж/в 10кг;

г) тепло, отводимое от газа при его охлаждении, Дж/кг-К.

60. Уравнение состояния идеального газа для М кг.

а) $Pv = RT$;

б) $PV = MRT$;

в) $PV = 20RT$.

61. Комплекс технических решений, способствующих повышению литровой мощности, включает в себя:

а) увеличение номинальной частоты вращения;

б) повышение среднего эффективного давления;

в) применение двухтактного рабочего процесса;

г) применение наддува;

д) все перечисленные меры.

62. Комбинированный наддув включает в себя

а) наддув с приводным нагнетателем;

б) газотурбинный наддув;

в) газодинамический наддув;

г) все перечисленные виды наддува.

63. Наддув является низким, если степень повышения давления на входе в цилиндр составляет

а) не более 1,5;

б) не более 1,7;

в) не более 2.

64. Параметром, определяющим комплексную напряженность (механическую и тепловую), является:

а) средняя скорость поршня;

б) литровая мощность;

в) поршневая мощность.

65. Перечислите массогабаритные показатели автомобильных двигателей

а) удельная масса;

б) литровая масса;

в) литровая мощность;

г) поршневая мощность;

д) правильно 1,2,3,4;

е) правильно 1,2.

66. Двигателем называется устройства

а) преобразующие какой-либо вид энергии в работу;

б) преобразующие в работу тепловую энергию;

в) трансформирующие кинетическую энергию в работу.

67. Тепловыми двигателями называются устройства
- а) преобразующие какой-либо вид энергии в работу;
 - б) преобразующие в работу тепловую энергию;
 - в) трансформирующие кинетическую энергию в работу.
68. Отличия транспортных тепловых двигателей от стационарных
- а) им характерна работа при изменении в широких пределах скоростного и нагрузочного режимов;
 - б) необходимость сохранения работоспособности при изменениях положения двигателя в пространстве;
 - в) к ним предъявляются повышенные требования по уменьшению массы и габаритов;
 - г) правильно 1,2,3.
69. Рабочее тело двигателя
- а) субстанция, с помощью которой происходит преобразование тепловой энергии в работу;
 - б) механизм двигателя, который преобразуют возвратно-поступательное движение поршня во вращательное движение коленчатого вала;
 - в) механизм, передающий вращение от двигателя к потребителям.
70. По способу подвода теплоты к рабочему телу различают двигатели
- а) с внешним подводом теплоты;
 - б) внутреннего сгорания;
 - в) правильно 1,2.
71. Характерные особенности двигателя с внешним подводом теплоты:
- а) теплота к рабочему телу подводится вне двигателя;
 - б) рабочее тело не обновляется и циркулирует в различных агрегатных состояниях по замкнутому контуру;
 - в) работа совершается в турбине или в расширительном цилиндре;
 - г) правильно 1,2,3.
72. Примеры двигателя с внешним подводом теплоты:
- а) паровой двигатель;
 - б) двигатель Стирлинга;
 - в) правильно 1,2.
73. Характерные признаки двигателя внутреннего сгорания:
- а) сжигание топлива, выделение теплоты и преобразование ее в работу происходят непосредственно в двигателе;
 - б) рабочее тело обновляется в процессе работы двигателя;
 - в) правильно 1,2.
74. По конструкции элементов, с помощью которых тепловая энергия сгорающего топлива преобразуется в работу, двигатели делятся на:
- а) поршневые;
 - б) газотурбинные;
 - в) реактивные;
 - г) правильно 1,2,3.
75. К поршневым двигателям внутреннего сгорания относятся:

- а) двигатели Стирлинга;
- б) двигатели Ванкеля;
- в) двигатели Дизеля;
- г) правильно 2,3.

76. К поршневым двигателям с возвратно-поступательно движущимися поршнями относятся:

- а) двигатели Отто;
- б) двигатели Дизеля;
- в) двигатели Ванкеля;
- г) правильно 1,2.

77. По способу воспламенения топливно-воздушной смеси различают ДВС:

- а) с принудительным воспламенением;
- б) с воспламенением от сжатия;
- в) правильно 1,2.

78. В двигателях с искровым зажиганием используют

- а) жидкое топливо;
- б) газовое топливо;
- в) сжиженный газ;
- г) правильно 1,2,3;
- д) правильно 1,2.

79. К ДВС с внешним смесеобразованием относятся

- а) все автомобильные двигатели;
- б) все карбюраторные двигатели;
- в) все газовые двигатели;
- г) правильно 2,3.

80. ДВС относятся к двигателям с внешним смесеобразованием, если в них выполняется одно из перечисленных ниже условий:

- а) есть карбюратор;
- б) есть газовый смеситель;
- в) карбюратор заменен форсункой;
- г) перед впускным клапаном каждого цилиндра установлена форсунка;
- д) правильно 1,2,3,4.

81. ДВС относятся к двигателям с внешним смесеобразованием, если в них выполняется одно из перечисленных ниже условий:

- а) есть карбюратор;
- б) есть газовый смеситель;
- в) карбюратор заменен форсункой;
- г) в головке цилиндров установлены форсунки для впрыска бензина;
- д) правильно 1,2,3.

82. ДВС относится к двигателям с внутренним смесеобразованием, если топливо подается

- а) в форкамеру (предкамеру);
- б) непосредственно в камеру сгорания, выполненную в поршне;
- в) во впускной коллектор;

- г) правильно 1,2,3;
д) правильно 1,2.
83. К ДВС с внутренним смесеобразованием относятся:
а) все автомобильные двигатели;
б) все дизельные двигатели;
в) бензиновые двигатели, в головке цилиндров которых установлена форсунка для каждого цилиндра;
г) правильно 2,3.
84. К двигателям внутреннего сгорания с количественным регулированием мощности относятся
а) все типы бензиновых двигателей;
б) только дизельные двигатели;
в) бензиновые и газовые двигатели, за исключением инжекторных ДВС с подачей бензина или газа непосредственно в камеру сгорания.
85. Качественное регулирование мощности достигается
а) во всех дизельных двигателях;
б) в бензиновых ДВС с непосредственным впрыском бензина в камеру сгорания;
в) правильно 1,2. .
86. Основные химические элементы, содержащиеся в бензине
а) кислород;
б) водород;
в) углерод;
г) правильно 2,3.
87. Качество топливно-воздушной смеси, сжигаемой в ДВС, оценивается
а) содержанием углерода в бензине;
б) содержанием кислорода в бензине;
в) коэффициентом избытка воздуха.
88. Коэффициент избытка воздуха представляет собой
а) отношение количества воздуха к количеству топлива в цилиндре;
б) отношение количества топлива к количеству воздуха;
в) отношение количества воздуха, содержащегося в топливно-воздушной смеси, к тому его минимальному количеству, которое требуется для полного сгорания всего топлива, находящейся в смеси.
89. Состав смеси, в которой воздуха недостаточно для полного сгорания топлива, содержащейся в ней, называют
а) стехиометрическим;
б) богатым;
в) бедным.
90. Перечислите процессы, последовательно происходящие в цилиндре четырехтактного двигателя:
а) впуск-сжатие-рабочий ход-выпуск;
б) впуск-сжатие-сгорание-расширение-выпуск.
91. В цилиндре двигателя различают:

- а)объем камеры сгорания;
- б)объем рабочий;
- в)объем полный;
- г) правильно 1,2,3;
- д)правильно 1,2.

92. В действительном цикле понятия «такт» и «процесс» не совпадают, так как

- а) иногда в цилиндре происходит пропуск впрыска топлива или пропуск искры на электродах свечи;
- б) часть двигателей работают по двухтактному циклу, а другие – по четырехтактному циклу;
- в) для лучшей организации процессов газообмена клапаны в цилиндре открываются до начала соответствующего такта и закрываются после его завершения.

93. Продукты сгорания, оставшиеся в цилиндре от предыдущего цикла, называются

- а) остаточными газами;
- б)отработавшими газами;
- в) рабочей смесью;
- г) горючей смесью.

94. Совершенство организации процесса наполнения цилиндра оценивается

- а) количеством остаточных газов;
- б) коэффициентом избытка воздуха;
- в) коэффициентом наполнения;
- г) правильно 2,3.

95. Показатели, характеризующие совершенство процессов газообмена:

- а) коэффициент наполнения и коэффициент остаточных газов;
- б) коэффициент дозарядки и коэффициент доочистки;
- в) правильно 1,2.

96. Коэффициентом наполнения называется

- а) отношение количества свежего заряда, поступившего в цилиндр в процессе наполнения, к тому его количеству, которое разместилось бы в рабочем объеме, если бы температура и давление в конце впуска были бы равны температуре и давлению на входе во впускную систему;
- б) отношение количества воздуха, содержащегося в составе топливовоздушной смеси, к тому его количеству, которое необходимо для полного сгорания топлива, содержащегося в этой смеси;
- в) отношение количества воздуха, поступающего в цилиндр при наддуве, к тому количеству воздуха, которое поступило бы без наддува.

97. Степенью сжатия двигателя называют

- а) отношение давления в цилиндре в конце сжатия к давлению в конце наполнения;
- б) отношения полного объема цилиндра к объему камеры сгорания;
- в) отношение рабочего объема цилиндра к объему камеры сгорания;
- г) отношения полного объема цилиндра к рабочему объему цилиндра.

98. Степенью повышения давления в цилиндре называют

- а) отношение давления в цилиндре в конце сжатия к давлению в конце наполнения;
- б) отношения полного объема цилиндра к объему камеры сгорания;
- в) отношение рабочего объема цилиндра к объему камеры сгорания;
- г) отношения максимального давления в цилиндре в процессе сгорания к давлению в конце сжатия.

99. Какие параметры не влияют на величину рабочего объема двигателя?

- а) Длина шатуна;
- б) диаметр поршня;
- в) объем камеры сгорания;
- г) ход поршня.

Методические указания по подготовке и проведению интерактивных занятий

Интерактивное занятие предполагает как индивидуальную подготовительную работу студента, так и коллективную работу на практическом занятии или семинаре. Содержание интерактивных занятий по основным разделам дисциплины устанавливается в рабочей программе.

Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Преподаватель также разрабатывает план занятия (обычно, это интерактивные упражнения и задания, в ходе выполнения которых студент изучает материал).

Задачами интерактивных форм обучения являются:

- 1) пробуждение у обучающихся интереса;
- 2) эффективное усвоение учебного материала;
- 3) самостоятельный поиск учащимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения);
- 4) установление воздействия между студентами, обучение работать в команде, проявлять терпимость к любой точке зрения, уважать право каждого на свободу слова, уважать его достоинства;
- 5) формирование у обучающихся мнения и отношения;
- 6) формирование жизненных и профессиональных навыков;
- 7) выход на уровень осознанной компетентности студента.

Проведение интерактивных занятий направлено на освоение всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины «Транспортная энергетика».

В рамках осваиваемых компетенций студенты приобретают следующие знания, умения, навыки:

- обладать способностью применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ОПК-4)

1 Учебный план проведения интерактивных занятий

Учебным планом дисциплины для студентов очного отделения предусмотрено 12 (4 лекционных, 4 лабораторных, 4 практических) часов интерактивных занятий.

№ п/п	Тема	Вид занятия	Кол-во часов
1	Действительные циклы современных и перспективных силовых агрегатов	Проблемная лекция	2
2	Способы и методы улучшения физико-химических свойств моторных топлив	Проблемная лекция	2
3	Особенности конструкции инжекторных систем питания силовых агрегатов на газовом топливе	Учебная дискуссия	4

4	Принципиальные схемы гибридных силовых установок	Учебная дискуссия	4
Итого			12

Для заочного обучения предусмотрено 4 (2 лекционных, 2 практических) часа интерактивных занятий:

№ п/п	Тема	Вид занятия	Кол-во часов
1	Действительные циклы современных и перспективных силовых агрегатов	Проблемная лекция	2
3	Особенности конструкции инжекторных систем питания силовых агрегатов на газовом топливе	Учебная дискуссия	2
Итого			4

2 Порядок организации интерактивных занятий по дисциплине

Интерактивный («Inter» - это взаимный, «act» - действовать) – означает взаимодействовать, находиться в режиме беседы, диалога с кем-либо. Другими словами, в отличие от активных методов, интерактивные ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом, на доминирование активности студентов в процессе обучения. Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Преподаватель также разрабатывает план занятия (обычно, это интерактивные упражнения, задания, в ходе выполнения которых студент изучает материал).

Интерактивное обучение — это специальная форма организации познавательной деятельности. Она подразумевает вполне конкретные прогнозируемые цели.

Цель состоит в создании комфортных условий обучения, при которых студент или слушатель чувствует свою успешность, свою интеллектуальную состоятельность, что делает продуктивным сам процесс обучения, дать знания, навыки, а также создать базу для работы по решению проблем после того, как обучение закончится.

Другими словами, интерактивное обучение – это, прежде всего, диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие между студентом и преподавателем, между самими студентами.

Принципы работы на интерактивном занятии:

- занятие – не лекция, а общая работа;
- все участники равны независимо от возраста, социального статуса, опыта, места работы.
- каждый участник имеет право на собственное мнение по любому вопросу.
- нет места прямой критике личности (подвергнуться критике может только идея).

- все сказанное на занятии – не руководство к действию, а информация к размышлению.

Интерактивное обучение позволяет решать одновременно несколько задач, главной из которых является развитие коммуникативных умений, навыков. Данное обучение помогает установлению эмоциональных контактов между учащимися, обеспечивает воспитательную задачу, поскольку приучает работать в команде, прислушиваться к мнению своих товарищей, обеспечивает высокую мотивацию, прочность знаний, творчество, фантазию, коммуникабельность, активную жизненную позицию, ценность индивидуальности, свободу самовыражения, акцент на деятельность, взаимоуважение, демократичность. Использование интерактивных форм в процессе обучения, как показывает практика, снимает нервную нагрузку обучающихся, дает возможность менять формы их деятельности, переключать внимание на узловые вопросы темы занятий.

В учебной дисциплине «Транспортная энергетика» используются два вида интерактивных занятий: проблемная лекция; учебная дискуссия.

Проблемная лекция. Активность проблемной лекции заключается в том, что преподаватель в начале, по ходу изложения учебного материала создает проблемные ситуации, вовлекает слушателей в их анализ. Разрешая противоречия, заложенные в проблемных ситуациях, они самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые преподаватель должен был сообщить в качестве новых знаний. При этом преподаватель, используя определенные методические приемы включения слушателей в общение, как бы вынуждает. «подталкивает» их к поиску правильного решения проблемы. На проблемной лекции слушатель находится в социально активной позиции, особенно когда она идет в форме живого диалога. Он высказывает свою позицию, задает вопросы, находит ответы, представляет их на суд всей аудитории. Когда аудитория привыкает работать в диалогических позициях, усилия педагога окупаются сторицей – начинается совместное творчество. Если традиционная лекция не позволяет установить сразу наличие обратной связи между аудиторией и педагогом, то диалогические формы взаимодействия со слушателями позволяют контролировать такую связь.

Лекция становится проблемной в том случае, когда в ней реализуется принцип проблемности, а именно:

- дидактическая обработка содержания учебного курса до лекции, когда преподаватель разрабатывает систему познавательных задач – учебных проблем, отражающих основное содержание учебного предмета;

- развёртывание этого содержания непосредственно на лекции, то есть построение лекции как диалогического общения преподавателя со студентами.

Диалогическое общение – диалог преподавателя со студентами по ходу лекции на тех этапах, где это целесообразно, либо внутренний диалог (самостоятельное мышление), что наиболее типично для лекции проблемного характера. Во внутреннем диалоге студенты вместе с преподавателем ставят вопросы, отвечают на них или фиксируют вопросы для последующего

выяснения в ходе самостоятельных заданий, индивидуальной консультации с преподавателем или же обсуждения с другими студентами, а также на семинаре.

Диалогическое общение – необходимое условие для развития мышления студентов, поскольку по способу своего возникновения мышление диалогично. Для диалогического общения преподавателя со студентами необходимы следующие условия:

- преподаватель входит в контакт со студентами как собеседник, пришедший на лекцию «поделиться» с ними своим личным опытом;

- преподаватель не только признаёт право студентов на собственное суждение, заинтересован в нём;

- новое знание выглядит истинным не только в силу авторитета преподавателя, учёного или автора учебника, в силу доказательства его истинности системой рассуждений;

- материал лекции включает обсуждение различных точек зрения на решение учебных проблем, воспроизводит логику развития науки, её содержания, показывает способы разрешения объективных противоречий в истории науки;

- общение со студентами строится таким образом, чтобы подвести их к самостоятельным выводам, сделать их соучастниками процесса подготовки, поиска, нахождения путей разрешения противоречий, созданных самим же преподавателем;

- преподаватель строит вопросы к вводимому материалу, стимулирует студентов к самостоятельному поиску ответов на них по ходу лекции.

Дискуссия (от лат. discussio — исследование, рассмотрение) — это всестороннее обсуждение спорного вопроса в публичном собрании, в частной беседе, споре. Другими словами, дискуссия заключается в коллективном обсуждении какого-либо вопроса, проблемы или сопоставлении информации, идей, мнений, предложений. Цели проведения дискуссии могут быть очень разнообразными: обучение, тренинг, диагностика, преобразование, изменение установок, стимулирование творчества.

Во время дискуссии студенты могут либо дополнять друг друга, либо противостоять один другому. В первом случае проявляются черты диалога, а во втором дискуссия приобретает характер спора.

3 Содержание и информационное обеспечение интерактивных занятий

**Тема: Способы и методы улучшения физико-химических
свойств моторных топлив.**

Проблемная лекция по анализу влияния на экологические, технико-экономические и удельные показатели силовых агрегатов, способов смесеобразования, обусловленных ими систем питания поршневых двигателей внутреннего сгорания.

В ходе лекции ставятся проблемные вопросы:

- экологические показатели силовых агрегатов;
- техничко-экономические показатели силовых агрегатов;
- удельные показатели силовых агрегатов;
- способы смесеобразования в поршневых силовых агрегатах;
- цель улучшения физико-химических свойств моторных топлив;
- влияние свойств топлива на выброс вредных веществ;
- влияние свойств топлива на его расход силовым агрегатом;

Студентам для подготовки к дискуссии рекомендуется познакомиться: способами обработки топлива в электрическом поле.

Характеристика электрического поля (частота, напряженность, мощность), ее влияние на параметры моторного топлива. Особенности конструкции устройств обработки топлива, принцип их работы. Влияние параметров обработки топлива на расход топлива, выброс вредных веществ.

-Способами ионизации топлива и воздуха:

электризация трением топлива или воздуха при прохождении над поверхностью определенных диэлектриков воздействие лучистой энергией; электронная эмиссия с поверхности электродов; воздействие дугового разряда; воздействие электрического или магнитного поля; воздействие радиоактивных источников излучения; ионизационная обработка воздуха.

-Способами подачи воды (впрыскивание или увлажнение воздуха).

Механизм действия впрыскивания воды. Способы приготовления водно-топливных эмульсий. Поверхностно-активные вещества (ПАВ), назначение, механизм воздействия. Поверхностное натяжение водно-топливных эмульсий. Типы эмульгаторов, их характеристики. Влияние различных способов подачи воды на топливную экономичность, токсичность отработавших газов, нагарообразование

-Топливными присадками, их влиянием на расход топлива и топливную экономичность.

Механизм и теоретический аспект их применения. Состав присадок, их эффективность

Тема: Действительные циклы современных и перспективных силовых агрегатов

Проблемная лекция о взаимосвязи конструктивных, эксплуатационных, экологических показателей поршневых силовых агрегатов

В ходе лекции ставятся проблемные вопросы:

- показатели, характеризующие совершенство силовых агрегатов;
- показатели, характеризующие совершенство циклов поршневых двигателей;
- термодинамические факторы улучшения показателей действительных циклов

Студентам для подготовки к дискуссии рекомендуется повторить материалы по следующим вопросам:

-теоретические и действительные циклы силовых агрегатов с подводом тепла при постоянном объеме, при постоянном давлении, при смешанном подводе тепла.

-направления совершенствования силовых агрегатов;

силовые агрегаты, работающие по циклам Аткинсона, Миллера;

-теплотворность горючей смеси;

- теплотворность моторного топлива.

Тема: Особенности конструкции инжекторных систем питания силовых агрегатов на газовом топливе

Учебная дискуссия по способам применения газомоторного топлива в современных силовых агрегатах, об особенностях конструктивных схем исполнения, а также об экономических и экологических преимуществах подачи жидкого газа непосредственно в камеру сгорания применением аналогичных бензиновых систем питания

Студентам для подготовки к дискуссии рекомендуется изучить следующую литературу:

1.Шатров М.Г Автомобильные двигатели. Учебник М.Г. Шатров / М.: Высшая школа, 2010

2.Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн.1. Теория рабочих процессов: Учебник для вузов /В.Н. Луканин, К.А. Морозов, А.С. Хачиян и др.; Под ред. В.Н. Луканина. – 3-е изд., перераб., доп. М.: Высшая школа, 2010.

3.Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн.2. Динамика и конструирование: Учебник для вузов /В.Н. Луканин, К.А. Морозов, А.С. Хачиян и др.; Под ред. В.Н. Луканина. – 3-е изд., перераб., доп. М.: Высшая школа, 2010.

4.Савич Е.Л Легковые автомобили: учебное пособие / Е.Л. . Минск: Новое знание, 2009. 569 с.

5.Акимов А.П. Совершенствование автомобильных двигателей: учебное пособие/ А.П. Акимов. Чебоксары: РИО ЧПИ МГОУ, 2010

6.Дэниэлс Д. Современные автомобильные технологии /Д. Дэниэлс. М.: Астрель-АСТ, 2007.

7.Грехов Л.В. Топливная аппаратура и системы управления дизелей /Л.В. Грехов., Н.А. Иващенко., В.В. Марков. М.: Легион - Автодата, 2008.

8. Попов С.А. Автомобильные системы впрыска газа: учебное пособие /С.А. Попов. М.: МАДИ (ГТУ), 2012. 87 с.

Для подготовки к занятию студенты предварительно знакомятся:

-характеристикой газомоторного топлива;

-серийными системами подачи газа в цилиндр при внешнем смесеобразовании;

-системами подачи бензина непосредственно в камеру сгорания.

Тема: Принципиальные схемы гибридных силовых установок

Учебная дискуссия о разновидностях гибридных силовых установок, их преимуществах и недостатках

Студентам для подготовки к дискуссии рекомендуется дополнительно изучить следующую литературу:

1. Шатров М.Г. Автомобильные двигатели: Учебник /М. Г. Шатров. М.: Высшая школа, 2010
2. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн.1. Теория рабочих процессов: Учебник для вузов /В.Н. Луканин, К.А. Морозов, А.С. Хачиян и др.; Под ред. В.Н. Луканина. – 3-е изд., перераб., доп. М.: Высшая школа, 2010.
3. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн.2. Динамика и конструирование: Учебник для вузов /В.Н. Луканин, К.А. Морозов, А.С. Хачиян и др.; Под ред. В.Н. Луканина. – 3-е изд., перераб., доп. М.: Высшая школа, 2010.
4. Савич Е.Л. Легковые автомобили: учебное пособие/ Е.Л.Савич. Минск: Новое знание, 2009. 569 с.
5. Акимов А.П. Совершенствование автомобильных двигателей: учебное пособие/ А.П. Акимов. Чебоксары: РИО ЧПИ МГОУ, 2010
6. Дэниэлс Д. Современные автомобильные технологии /Д.Дэниэлс. М.: Астрель-АСТ, 2007.

Для подготовки к занятию студенты предварительно знакомятся:

- типами гибридных силовых установок для автомобилей;
- эксплуатационными и массогабаритными показателями;
- отзывами о них по источникам Интернет-ресурсов.

•4 Критерии оценивания работы студентов на интерактивных занятиях

Каждая форма интерактивного занятия нацелена на формирование у студентов навыков коллективной работы, а также навыков формулирования собственных выводов и суждений относительно проблемного вопроса. Вместе с тем, формы проведения предусмотренных занятий различаются, поэтому критерии оценивания устанавливаются отдельно для каждой формы занятий. Максимальный балл за участие в круглом столе, учебной дискуссии или деловой игре для студентов очной формы обучения – 2 балла.

Критерии оценивания работы студента в учебной дискуссии

Критерий	Балл
Демонстрирует полное понимание обсуждаемой проблемы, высказывает собственное суждение по вопросу, аргументировано отвечает на вопросы участников, соблюдает регламент выступления	2,0
Понимает суть рассматриваемой проблемы, может высказать типовое суждение по вопросу, отвечает на вопросы участников, однако выступление носит затянутый или не аргументированный характер	1,0

Принимает участие в обсуждении, однако собственного мнения по вопросу не высказывает, либо высказывает мнение, не отличающееся от мнения других докладчиков	0,6
Не принимает участия в обсуждении	0

Методические указания по организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Транспортная энергетика»

Изучение дисциплины «Транспортная энергетика» предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над материалами; развитие навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса. Изучение лекционного материала по конспекту лекций должно сопровождаться изучением рекомендуемой литературы, основной и дополнительной. Основной целью организации самостоятельной работы студентов является систематизация и активизация знаний, полученных ими на лекциях и в процессе подготовки к практическим (семинарским) занятиям.

Основными задачами самостоятельных внеаудиторных занятий являются:

- закрепление, углубление, расширение и систематизация занятий;
- формирование профессиональных умений и навыков;
- формирование умений и навыков самостоятельного умственного труда;
- мотивирование регулярной целенаправленной работы по освоению дисциплины;
- развитие самостоятельности мышления;
- формирование уверенности в своих силах, волевых черт характера, способности к самоорганизации;
- овладение технологическим учебным инструментом.

Методические указания включают в себя задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний, задания самостоятельной работы для формирования умений и задания для самостоятельного контроля знаний.

Задания для закрепления и систематизации знаний включают в себя перечень тем рефератов, а также рекомендации по подготовке реферата и доклада.

Задания для формирования умений содержат ситуационные задачи по курсу.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы.

Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом все задания разбиты по темам дисциплины.

Самостоятельный контроль знаний студентами позволяет сформировать следующие компетенции:

- способность применять в практической деятельности принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды (ОПК-4).

1 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по очной форме обучения:

№№	Темы дисциплины	Всего	Содержание	Форма контроля
----	-----------------	-------	------------	----------------

п/п		часов	самостоятельно й работы	
1.	Рабочий процесс ДВС	6	Работа с учебной литературой	Опрос. Защита отчета по ЛЗ
2.	Параметры рабочего тела	6	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений Отчет по практическому занятию
3.	Параметры отработавших газов	6	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений. Защита расчетно-графической работы
4.	Действительный цикл ДВС. Индикаторная диаграмма	6	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений Отчет по практическому занятию
5.	Эффективные показатели работы двигателя	6	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений Защита отчета по ЛЗ
6.	Сгорание топлива в двигателях с искровым зажиганием и в дизелях	6	Работа с учебной литературой	Опрос. Защита отчета по ЛЗ
7.	Основы кинематики КШМ двигателей	6	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений
8.	Динамика КШМ двигателей	6	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений
9.	Неравномерность вращения коленчатого вала двигателя	6	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений
	Итого	54		зачет

Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по заочной форме обучения:

№№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов	Содержание самостоятельно й работы	Форма контроля
1.	Рабочий процесс ДВС	10	Работа с учебной литературой	Опрос. Защита отчета по ЛЗ

2.	Параметры рабочего тела	10	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений Отчет по практическому занятию
3.	Параметры отработавших газов	10	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений. Защита расчетно-графической работы
4.	Действительный цикл ДВС. Индикаторная диаграмма	10	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений Отчет по практическому занятию
5.	Эффективные показатели работы двигателя	10	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений Защита отчета по ЛЗ
6.	Сгорание топлива в двигателях с искровым зажиганием и в дизелях	10	Работа с учебной литературой	Опрос. Защита отчета по ЛЗ
7.	Основы кинематики КШМ двигателей	10	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений
8.	Динамика КШМ двигателей	10	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений
9.	Неравномерность вращения коленчатого вала двигателя	12	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений
	Итого	92		зачет

2 Задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний

2.1 Подготовка доклада

Доклад – это форма работы, напоминающая реферат, но предназначенная по определению для устного сообщения. Доклад задаётся студенту в ходе текущей учебной деятельности, чтобы он выступил с ним устно на одном из семинарских или практических занятий. На подготовку отводится достаточно много времени (от недели и более).

Поскольку доклад изначально планируется как устное выступление, он несколько отличается от тех видов работ, которые постоянно сдаются преподавателю и оцениваются им в письменном виде. Необходимость устного выступления предполагает соответствие некоторым дополнительным критериям. Если письменный текст должен быть правильно построен и

оформлен, грамотно написан и иметь удовлетворительно раскрывающее тему содержание, то для устного выступления этого мало. Устное выступление, чтобы быть удачным, должно хорошо восприниматься на слух, то есть быть интересно для аудитории подано.

Текст доклада должен быть построен в соответствии с регламентом предстоящего выступления. Преподаватель обычно заранее сообщает, сколько времени отводится докладчику (5-7 минут). Уложиться в регламент очень важно, так как этот момент даже выходит на первое место среди критериев оценки доклада. В противном случае вас прервут, вы не успеете сказать всего, что рассчитывали, причем, вероятно, самого главного, поскольку обычно в конце доклада делаются выводы. От того качество выступления станет намного ниже и произведенное вами впечатление, как и полученная оценка, оставят желать лучшего.

Поэтому не меньшее внимание, чем написание самого доклада, следует уделить его чтению. Написав черновой вариант, попробуйте прочесть его самому себе или кому – то из взрослых и друзей вслух. При этом нужно читать не торопясь, но без лишней медлительности, стараясь приблизить темп речи к своему обычному темпу чтения вслух. Дело в том, что волнение во время чтения доклада перед аудиторией мешает вам всё время контролировать темп своей речи, и она всё равно самопроизвольно приобретет обычно свойственный темп, с той лишь разницей, что будет несколько более быстрой из – за волнения. Так что, если ваш текст окажется невозможно прочитать за установленное регламентом время, не стоит делать вывод, что читать нужно вдвое быстрее. Лучше просто пересмотреть доклад и постараться сократить в нём самое главное, избавиться от лишних эпитетов, вводных оборотов – там, где без них можно обойтись. Сделав первоначальное сокращение, перечитайте снова текст. Если опять не удалось уложиться в регламент, значит, нужно что – то радикально менять в структуре текста: сократить смысловую разбежку по вводной части (сделать так, чтобы она быстрее подводила к главному), сжать основную часть, в заключительной части убрать всё, кроме выводов, которые следует пронумеровать и изложить тезисно, сделав их максимально чёткими и краткими.

Очень важен и другой момент. Не пытайтесь выступить экспромтом, не отступайте в момент выступления слишком далеко от подготовленного текста.

Выбирая тему, следует внимательно просмотреть список и выбрать несколько наиболее интересных и предпочтительных для вас тем. Отвечайте на вопросы конкретно, логично, по теме, с выводами и обобщением, проявляя собственное отношение к проблеме. В конце доклада укажите используемую литературу. Приводимые в тексте цитаты и выписки обязательно документируйте со ссылками на источник.

Темы докладов

- 1.Способы передачи энергии.
- 2.Теплоемкость различных ТД процессов.

3. Циклы Отто, Дизеля и Тринклера. Сравнение циклов.
4. Многоступенчатые компрессоры. Работа сжатия воздуха в многоступенчатых компрессорах. Определение мощности на привод многоступенчатого компрессора.
5. Циклы ГТУ, сравнение их с циклами ДВС.
6. Принципиальная схема паросиловой установки. Циклы Карно и Ренкина для водяного пара.
7. Циклы холодильных машин.
8. Теплоотдача на границе потока и стенки.
9. Теплоотдача при свободном движении жидкости.
10. Законы лучистого теплообмена. Излучение реальных тел. Теплообмен излучением.
11. Особенности теплопередачи через цилиндрическую и шаровую стенки.
12. Проблемы топливно-энергетических ресурсов и охраны окружающей среды.
13. Роль отечественной науки в разработке теории и конструкций силовых агрегатов.
14. Задачи и направления развития автомобильных двигателей в нашей стране.
15. Экологические показатели автомобильных двигателей: токсичность и дымность отработавших газов, акустические показатели двигателей.
16. Системный анализ влияния различных факторов на индикаторные показатели. Значения индикаторных показателей.
17. Литровая мощность двигателя. Анализ методов форсирования двигателей.
18. Типы КШМ, используемые в автомобильных двигателях.
19. Конструкционные и технологические мероприятия по увеличению ресурса поршня.
20. Система смазки современных и перспективных силовых агрегатов.
21. Система охлаждения современных и перспективных силовых агрегатов.
22. Системы газообмена современных и перспективных силовых агрегатов.
23. Экологические показатели современных и перспективных силовых агрегатов.
24. Системы снижения токсичности отработавших газов ДВС. 37. Акустические характеристики ДВС.
25. Альтернативные топлива для современных и перспективных силовых агрегатов (газовые топлива, спирты, эфиры, водород и др.).
26. Перспективы расширения применения микропроцессорного управления на автомобильных двигателях.

2.2 Подготовка реферата

Реферат (от лат. *refero* ‘сообщаю’) – краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания научного труда (трудов), литературы по теме.

Это самостоятельная научно – исследовательская работа студента, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы; приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на неё. Содержание реферата должно

быть логичным; изложение материала - носить проблемно – тематический характер. Тематика рефератов обычно определяется преподавателем, но в определении темы инициативу может проявить и студент.

Прежде чем выбрать тему для реферата, автору необходимо выяснить свой интерес, определить, над какой проблемой он хотел бы поработать, более глубоко её изучить.

Этапы работы над рефератом

Выбор темы:

Не беритесь за тему, которую вам навязывают, когда к ней, что называется, не лежит душа. В большинстве случаев хорошо получается только та работа, к которой испытываешь интерес. Предпочтительно, чтобы окончательная формулировка темы была чёткой и достаточно краткой. В ней не должно быть длинных, придаточных предложений. Хорошо, если в названии будет указан ракурс вашего подхода к теме. Не считайте, что тема должна полностью определять все содержание и строение дисциплины. Как правило, в процессе написания выявляются новые нюансы вопроса, порой возникают довольно продуктивные отвлечения от основной темы, и сама формулировка проблемы часто конкретизируется и немного меняется. Лучше подкорректировать тему под уже написанный текст, чем переписывать текст до тех пор пока он, наконец, идеально совпадёт с выбранной вами темой. Поэтому формулируйте тему так, чтобы была возможность всё – таки её подкорректировать. Если тема уже утверждена, а вам вдруг она показалась уже не интересной, слишком простой или, наоборот, слишком трудной, не просите заменить её. Раз так получилось, с большей вероятностью можно предположить, что как только тему сменят, она опять вам понравится. Старайтесь доводить начатое до конца. Однако, если написанная работа никак не клеится и вы уверены, что это из – за темы, - попробуйте её сменить.

Подбор источников по теме (как правило, при разработке реферата используется не менее 8 – 10 различных источников)

Студенты самостоятельно подбирают литературу, необходимую при написании реферата. Для этого вы должны научиться работать с каталогами. Составление библиографии.

Разработка плана реферата

Структура реферата должна быть следующей:

1. Титульный лист
2. Содержание (в нём последовательно излагаются названия пунктов реферата, указываются страницы, с которых начинается каждый пункт).
3. Введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяется её значимость и актуальность, указывается цель задачи реферата, даётся характеристика используемой литературы).
4. Основная часть (каждый раздел её, доказательно раскрывая отдельную проблему или одну из её сторон, логически является продолжением предыдущего; в основной части могут быть предоставлены таблицы, графики, схемы).

5. Заключение (подводятся итоги или даётся обобщённый вывод по теме реферата, предлагаются рекомендации).

6. Список использованных источников.

Под рубрикацией текста понимается его членение на логически самостоятельные составные части.

Если введение и заключение обычно бывают цельными, то основная часть, в свою очередь, подвергается более дробной рубрикации на главы и параграфы. Она осуществляется посредством нумерации и заголовков.

Каждый заголовок должен строго соответствовать содержанию следующего за ним текста.

Название глав и параграфов не следует делать ни слишком многословными, длинными, ни чересчур краткими. Длинные заголовки, занимающие несколько строк, выглядят громоздкими и с трудом воспринимаются. Тем более, что названия глав и параграфов набираются более крупными буквами. Слишком краткое название теряет всякую конкретность и воспринимается как общее. В заголовок не следует включать узкоспециальные термины, сокращения, аббревиатуру, формулы.

Помимо выделения частей текста, имеющих названия и номера, существует более дробная рубрикация без использования номеров и названий. Это деление текста на абзацы, то есть периодическое логически обусловленное отделение фрагментов написанного друг от друга с отступом вправо в начале первой строчки фрагмента. Абзацы позволяют сделать излагаемые мысли более рельефными, облегчают восприятие текста при чтении и его осмысление.

Желательно, чтобы объём абзацев был средним. Редкость отступов делает текст монотонным, а чрезмерная частота мешает сосредоточиться читателю на мысли автора.

Между абзацами непременно должна существовать логическая связь, объединяющая их в цельное повествование.

Стилистика текста

Очень важно не только то, как вы раскроете тему, но и язык, стиль, общая манера подачи содержания.

Научный текст красив, когда он максимально точен и лаконичен. Используемые в нём средства выражения, прежде всего, должны отличаться точностью, смысловой ясностью. Ключевые слова научного текста – это не просто слова, а понятия. Когда вы пишете, пользуйтесь понятийным аппаратом, то есть установленной системой терминов, значение и смысл которых должен быть для вас не расплывчатым, а чётким и ясным. Необходимость следить за тем, чтобы значение используемых терминов соответствовало принятому в данной дисциплине употреблению.

Вводные слова и обороты типа «итак», «таким образом» показывают, что данная часть текста служит как бы обобщением изложенного выше. Слова и обороты «следовательно», «отсюда следует, что...» свидетельствуют о том, что между сказанным выше и тем, что будет сказано сейчас, существуют причинно – следственные отношения. Слова типа «вначале», «во – первых», «во – вторых»,

«прежде всего», «наконец», «в заключении сказанного» указывают на место излагаемой мысли или факта в логической структуре текста. Слова и обороты «однако», «тем не менее», «впрочем», «между тем» выражают наличие противоречия между только что сказанным и тем, что сейчас будет сказано.

Обороты типа «рассмотрим подробнее...» или «перейдём теперь к...» помогают более чёткой рубрикации текста, поскольку подчёркивают переход к новой невыделенной особой рубрикой части изложения.

Показателем культуры речи является высокий процент в тексте сложносочинённых и сложноподчинённых предложений. Сплошной поток простых предложений производит впечатление примитивности и смысловой бедности изложения. Однако следует избегать слишком длинных, запутанных и громоздких сложных предложений, читая которые, к концу забываешь, о чём говорилось в начале.

В тексте не должно быть многословия, смыслового дублирования, тавтологий. Его не стоит загромождать витиеватыми канцелярскими оборотами, ненужными повторами. Никогда не употребляйте слов и терминов, точное значение которых вам не известно.

Цитаты и ссылки

Необходимым элементом написания работы является цитирование. Цитаты в умеренных количествах украшают текст и создают впечатление основательности: вы подкрепляете и иллюстрируете свои мысли высказываниями авторитетных учёных, выдержками из документов и т. д. Однако цитирование тоже требует определённых навыков, поскольку на цитируемый источник надо грамотно оформить ссылку. Отсутствие ссылки представляет собой нарушение авторских прав, а неправильно оформленная ссылка рассматривается как серьёзная ошибка. Умение правильно, с соблюдением чувства меры, к месту цитировать источник – один из самых необходимых навыков при выполнении рефератов и докладов, т. к. обилие цитат может произвести впечатление несамостоятельности всей работы в целом.

Наиболее распространённая форма цитаты – прямая.

Если вы цитируете источник, обязательно нужно на него сослаться. В студенческих работах обычно это делается с помощью внутритекстовых сносок.

Сокращения в тексте

В текстах принята единая система сокращений, которой необходимо следовать и при написании работы. Сложные термины, названия организаций, учреждений, политических партий сокращаются с помощью установленных аббревиатур, которые состояются из первых букв каждого слова, входящего в название. Так, вместо слов «высшее учебное заведение» принято писать «вуз» (обратите внимание на то, что в данном случае все буквы аббревиатуры – строчные). Название учебных и академических учреждений тоже сокращаются по первым буквам: Российская Академия наук – РАН. В академическом тексте

можно пользоваться и аббревиатурами собственного сочинения, сокращая таким образом, часто встречающихся в работе сложные составные термины. При первом употреблении такой аббревиатуры необходимо в скобках или в сноске дать её объяснение.

Названия единиц измерения при числовых показателях сокращаются строго установленным образом: оставляется строчная буква названия единицы измерения, точка после неё не ставится: 3л (три литра), 5м (пять метров), 7т (семь тонн), 4 см (четыре сантиметра).

Рассмотрим теперь правила оформления числительных в академическом тексте. Порядковые числительные – «первый», «пятых», «двести восьмой» пишутся словами, а не цифрами. Если порядковое числительное входит в состав сложного слова, оно записывается цифрой, а рядом через дефис пишется вторая часть слова, например: «девятипроцентный раствор» записывается как «9 – процентный раствор».

Однозначные количественные числительные в тексте пишутся словами: «в течение шести лет», «сроком до пяти месяцев». Многочисленные количественные числительные записываются цифрами: «115 лет», «320 человек». В тех случаях, когда числительным начинается новый абзац, оно записывается словами. Если рядом с числом стоит сокращённое название единицы измерения, числительное пишется цифрой независимо от того, однозначное оно или многозначное.

Количественные числительные в падежах кроме именительного, если записываются цифрами, требуют добавления через дефис падежного окончания: «в 17-ти», «до 15-ти». Если за числительным следует относящееся к нему существительное, то падежное окончание не пишется: «в 12 шагах», а не в «12-ти шагах».

Порядковые числительные, когда они записываются арабскими цифрами, требуют падежных окончаний, которые должны состоять: из одной буквы в тех случаях, когда перед окончанием числительного стоит одна или две согласные или «й»: «5-я группа», а не «5-ая», «в 70-х годах», а не «в 70-ых»; Из двух букв, если числительное оканчивается на согласную и гласную: «2-го», а не «2-ого» или «2-о».

Если порядковое числительное следует за существительным, к которому относится, то оно пишется цифрой без падежного окончания: «в параграфе 1», «на рис. 9».

Оформление текста

Реферат должен быть отпечатан на компьютере. Текст реферата должен быть отпечатан на бумаге стандартом А4 с оставлением полей по стандарту: верхнее и нижнее поля по 2,0 см., слева - 3 см., справа – 1 см.

Заглавия (название глав, параграфов) следует печатать жирным шрифтом (14), текст – обычным шрифтом (14) и интервалом между строк 1,5.

В тексте должны быть четко выделены абзацы. В абзаце отступление красной строки должно составлять 1,25 см., т. е. 5 знаков (печатаются с 6-го знака).

Работа должна иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами. Номер страницы ставится внизу страницы по центру без точки на конце.

Нумерация страниц документа (включая страницы, занятые иллюстрациями и таблицами) и приложений, входящих в состав этого документа, должна быть сквозной, первой страницей является титульный лист.

На втором листе документа помещают содержание, включающее номера и наименование разделов и подразделов с указанием номеров листов (страниц). Слово «Содержание» записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа (части) и обозначаться арабскими цифрами без точки, записанными с абзацевого отступа. Раздел рекомендуется начинать с нового листа (страницы).

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки, кратко и четко отражающие содержание разделов и подразделов. Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов по слогам в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояния между заголовком и текстом при выполнении документа машинописным способом должно быть равно 3-4 интервалам.

Обширный материал, не поддающийся воспроизведению другими способами, целесообразно сводить в таблицы. Таблица может содержать справочный материал, результаты расчетов, графических построений, экспериментов и т. д. Таблицы применяют также для наглядности и сравнения показателей.

При выборе темы реферата старайтесь руководствоваться:

- вашими возможностями и научными интересами;- глубиной знания по выбранному направлению; - желанием выполнить работу теоретического, практического или опытно – экспериментального характера;- возможностью преемственности реферата с выпускной квалификационной работой.

Объем реферата может колебаться в пределах 5 – 15 печатных страниц; все приложения к работе не входят в её объем. Реферат должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры изложения. Обязательно должны иметься ссылки на используемую литературу.

Тематика рефератов

1. Экологические показатели автомобильных двигателей: токсичность и дымность отработавших газов, акустические показатели двигателей.
2. Виды сгорания в поршневых силовых агрегатах
3. Объемное воспламенение. Задержка воспламенения распыленных жидких топлив. Понятие о диффузионном горении. Массовая скорость сгорания. Турбулентное горение Детонационное сгорание.

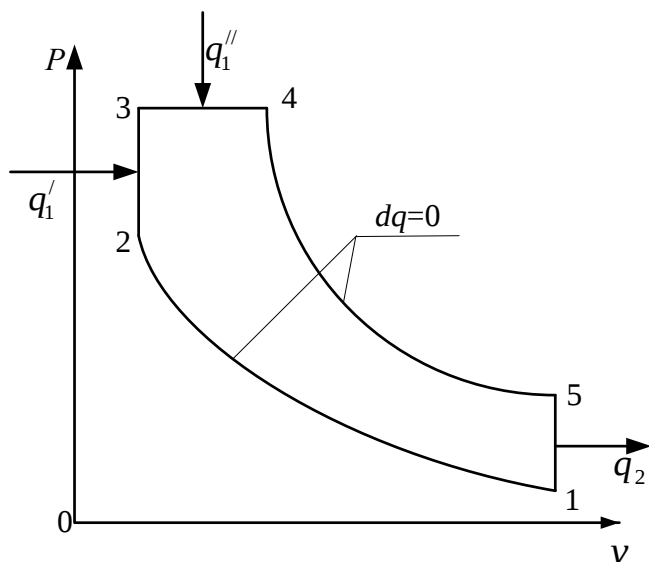
- 4.Образование расслоенных зарядов в двигателях с впрыскиванием бензина в цилиндр. Особенности гомогенизации смеси при работе на газообразных топливах. Количественная и качественная неравномерность распределения смеси по цилиндрам.
5. Тепловой баланс двигателя.
- 6.Компоновочные схемы корпусов автомобильных двигателей.
- 7.Конструкционные и технологические мероприятия по увеличению ресурса поршня.
8. Система смазки современных и перспективных силовых агрегатов.
9. Система охлаждения современных и перспективных силовых агрегатов.
- 10.Системы газообмена современных и перспективных силовых агрегатов.
11. Газораспределительный механизм современных и перспективных силовых агрегатов
12. Системы питания современных и перспективных силовых агрегатов.
- 13.Системы наддува, их классификация и сравнительный анализ. Характеристики агрегатов наддува. Промежуточное охлаждение воздуха и его значение. Методы регулирования систем наддува.
14. Экологические показатели современных и перспективных силовых агрегатов.
- 15.Системы снижения токсичности отработавших газов ДВС.
- 16.Акустические характеристики ДВС.
17. Альтернативные топлива для современных и перспективных силовых агрегатов (газовые топлива, спирты, эфиры, водород и др.).
- 18.Перспективы расширения применения микропроцессорного управления на автомобильных двигателях.

Задания и методические указания

для выполнения расчетно-графической работы

Тема: Расчет циклов двигателей внутреннего сгорания (ДВС)

I. Выполнить расчет идеального цикла ДВС со смешанным (изохорно-изобарным) подводом тепла (цикла Тринклера).



Исходные данные выбрать из таблиц 1, 2 и 3 по двум последним цифрам шифра и начальной букве фамилии студента.

1. Объяснить, почему цикл называется идеальным?

2. Определить параметры рабочего тела в характерных точках (1, 2, 3, 4, 5).

3. На миллиметровой бумаге в масштабе расставить положения узловых точек в

Рисунок 1 – Идеальный цикл ДВС со смешанным

подводом тепла

P - v координатах. Адиабаты 1-2 (процесса сжатия) и 4-5 (процесса расширения) построить, предварительно определив положения 5...6 промежуточных точек по каждому процессу.

4. Изобразить характерные точки на диаграмме в T - S координатах масштабе. При построении процессов в TS координатах рассчитать положения 5-6 промежуточных точек для каждого процесса (начальную точку нужно взять на оси ординат).

5. Расчеты выполнить в развернутом виде с соответствующими пояснениями.

6. Провести сравнение циклов Отто, Дизеля и Тринклера для двух случаев: а) подводимое тепло и степень сжатия одинаковы;

б) двигатели работают при одинаковых условиях (максимальная температура и максимальное давление газа в цикле одинаковы, давление окружающей среды и начальная температура для заданных циклов тоже одинаковы).

9. Сформулировать выводы по приведенным циклам.

Исходные данные для выполнения:

Таблица 1 Начальные параметры рабочего тела и степень сжатия

Последняя цифра шифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Параметры										
$P_1, \text{кг/см}^2$	1	0,9	1,05	0,95	1,1	0,9	1	0,95	0,85	1
$t_1, ^\circ\text{C}$	-10	0	10	20	30	40	50	60	70	0
ε - степень сжатия	16,7	17	18	16,4	17,5	16,5	17,5	18,5	17,1	16

Таблица 2 Степень повышения давления

Предпоследняя цифра шифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Параметры										
λ - степень повышения давления в цилиндре	1,6	1,65	1,7	1,75	1,8	1,85	1,9	1,95	1,98	2,01

Таблица 3 Степень предварительного расширения

Начальная буква фамилии	А, Б	В, Г	Д, Ж	З, Е	И, К	Л, М	Н, О	П, Р	С, Т	У, Ф	Х, Ч	Ц, Ш	Щ, Э	Ю, Я
Параметры														
ρ - степень предварительного расширения	1,18	1,15	1,2	1,25	1,3	1,18	1,15	1,2	1,25	1,3	1,21	1,18	1,15	1,2

II. Методические указания по выполнению расчетов

Рассматриваемые циклы являются идеальными, при их рассмотрении приняты допущения:

1. Циклы замкнуты и в них рассматриваются только основные процессы, определяющие цикл.
2. Рабочим телом считается 1кг воздуха с постоянной теплоемкостью.
3. Химический процесс сгорания топливовоздушной смеси заменяется процессом подвода тепла.
4. Тепловые и механические потери отсутствуют.
5. Процесс выпуска отработавших газов в окружающую среду заменяется процессом отвода тепла.

С учетом приведенных допущений необходимо рассчитать цикл ДВС со смешанным подводом тепла (цикл Тринклера), для чего нужно определить параметры рабочего тела в характерных точках.

Газовая постоянная воздуха определяется:

$$R = (\mu R) / \mu = 8314,9 / 29 = 286,8 \text{ [Дж/кгК]},$$

где μ - кажущаяся молекулярная масса воздуха.

По известным параметрам первой точки определяется удельный объем:

$$P_1 v_1 = RT_1 \rightarrow v_1 = RT_1 / P_1 \text{ [м}^3/\text{кг]}$$

Для определения параметров второй точки воспользуемся зависимостями:

$$v_2 = v_1 / \varepsilon, \text{ [м}^3/\text{кг]} \quad P_1 v_1^k = P_2 v_2^k \quad P_2 = P_1 \cdot \varepsilon^k, \text{ МПа} \quad T_2 = (P_2 v_2) / R, \text{ К};$$

где ε - степень сжатия, $\kappa = 1,40$ – показатель адиабаты для воздуха как для двухатомного газа.

Определим параметры точки 3: $v_2 = v_3$ - из графика цикла;

$$P_3 = P_2 \cdot \lambda, \text{ МПа} \quad T_3 = T_2 \cdot \lambda, \text{ К}; \text{ где } \lambda - \text{ степень повышения давления.}$$

Определим параметры точки 4: $P_3 = P_4$; $T_4 = T_3 \rho$;

$$v_4 = v_3 \cdot \rho, \text{ м}^3/\text{кг}. \text{ Здесь } \rho - \text{ степень предварительного расширения.}$$

Определим параметры точки 5: $v_5 = v_1$ - из графика цикла;

$$P_5 = P_4 (v_4/v_5)^{\kappa}, \text{ МПа}; T_5 = (P_5 v_5)/R, \text{ К}$$

Для нахождения положения промежуточных 2-3 точек процесса 1-2 из выражения $P_1 v_1^{\kappa} = P_i v_i^{\kappa}$, задаваясь значениями давления P_i , определить удельные

объемы в данных точках: $v_i = v_1 \sqrt[\kappa]{\frac{P_1}{P_i}}, \text{ м}^3/\text{кг}$

Для нахождения положения промежуточных 2-3 точек процесса 4-5 нужно воспользоваться выражением $P_4 v_4^{\kappa} = P_i v_i^{\kappa}$. Задаваясь значениями давления P_i , определить удельные объемы в этих точках. Определим количество подведенного тепла:

$$q_1 = q_1^1 + q_1^{11} = C_v (T_3 - T_2) + C_p (T_4 - T_3), \text{ Дж/кг}$$

Значения теплоемкости находим, совместно решая два уравнения:

$$C_p - C_v = R, \text{ Дж/кгК} \quad \text{и} \quad C_p / C_v = \kappa.$$

Отведенное тепло будет равно: $q_2 = C_v (T_5 - T_1)$, Дж/кг

$$\text{Работа цикла будет: } l_u = q_1 - q_2, \text{ Дж/кг}$$

Тогда КПД цикла будет: $\eta_t = (q_1 - q_2)/q_1$.

Термический КПД можно также определить из выражения:

$$\eta = 1 - 1/\varepsilon^{\kappa-1} (\lambda p^{\kappa} - 1) / [(\lambda - 1) + \kappa \lambda (p - 1)]$$

Для построения диаграммы цикла в T - S координатах воспользуемся выражениями $\Delta S_{1-2} = 0$ и $\Delta S_{4-5} = 0$. Эти процессы адиабатные, то есть, изоэнтропные.

Для изохорных процессов 2-3 и 5-1: $\Delta S_{2-3} = C_v \ln(T_3/T_2)$, $\Delta S_{5-1} = C_v \ln(T_5/T_1)$, Дж/кгК; для изобарного процесса 3-4: $\Delta S_{3-4} = C_p \ln(T_4/T_3)$.

При правильном определении температур рабочего тела в характерных точках должно получиться равенство: $S_{2-3} + S_{3-4} = S_{5-1}$

Правильно построить узловые точки в T - S координатах.

Для построения изохорного и изобарного процессов в T - S координатах нужно задаться значениями температур: в заданном интервале и определить значения изменения энтропии при принятых температурах. Правильно отложив от исходных точек изменения энтропии для каждого процесса будем иметь цикл со смешанным подводом тепла в T - S координатах.

Сравнение циклов ДВС провести для двух случаев:

1. Когда степень сжатия ε постоянна для циклов Отто, Дизеля и Тринклера, подводимое тепло $q_1^O = q_1^D = q_1^T$ постоянно.

Сравнения циклов производим по диаграмме TS, для чего определим значения температур T_{4O} ; T_{4D} ; T_{4T} из выражений:
 $q_1 = q_1^I + q_1^{II} = C_v(T_3 - T_2) + C_p(T_4 - T_3) = q_1^O = q_1^D = q_1^T$

$$q_1^O = C_v(T_{4O} - T_2) \quad q_1^D = C_p(T_{4D} - T_2)$$

Определим значения температур T_{4O} и T_{4D} : $T_{4O} = \frac{q_1^T}{C_v} + T_2$; $T_{4D} = \frac{q_1^T}{C_p} + T_2$.

Для определения q_2 находим температуры T_{5O} и T_{5D} , используя кривую 5-1 (изохору) цикла Тринклера, построенного в T-S координатах.

Значения температур T_{5O} и T_{5D} для циклов Отто и Дизеля можно также определить из соотношений: $\Delta S_{2-4O} = \Delta S_{5O-1}$, $\Delta S_{2-4D} = \Delta S_{5D-1}$ или

$$C_v \ln(T_{4O}/T_2) = C_v \ln(T_{5O}/T_1) \quad C_p \ln(T_{4D}/T_2) = C_v \ln(T_{5D}/T_1)$$

$$C_p \ln(T_{4D}/T_2) = C_v \ln(T_{5D}/T_1)$$

Положения точек T_{5D} и T_{5O} отложим на диаграмме.

После построения диаграммы провести анализ циклов Отто, Дизеля и Тринклера. Для этого определим термические КПД через подведенное и отведенное тепло, предварительно подсчитав $q_{2O} = c_v(T_{5O} - T_1)$, $q_{2D} = c_v(T_{5D} - T_1)$.

КПД определяется по формулам: $\eta_D = 1 - \frac{q_2^D}{q_1}$ $\eta_O = 1 - \frac{q_2^O}{q_1}$

2. Второй случай сравнения. Производится для случая, когда максимальная температура и максимальное давление одинаковы для всех трех циклов. При этом точки 4,5 и 1 общие для всех трех заданных циклов, то есть, количество отводимого тепла во всех случаях одинаковое. Из точки 4 нужно построить изохорный процесс до точки 2_о и изобарный процесс до точки 2_д, для этого воспользуемся зависимостями:

$$\Delta S_{2O-4} = C_v \ln(T_4^T/T_{2O}) = \Delta S_{5-1}$$

$$\Delta S_{2D-4} = C_p \ln\left(\frac{T_4^T}{T_{2D}}\right) = \Delta S_{5-1}$$

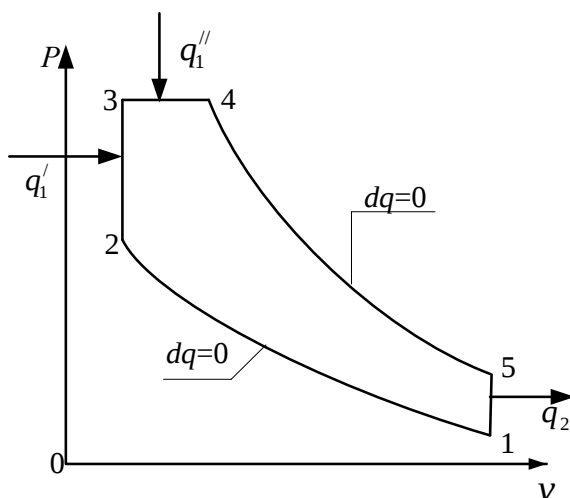
Используя равенство $\Delta S_{2D-4} = \Delta S_{5-1} = \Delta S_{2O-4}$, определим значения температур T_{2O} и T_{2D} . Для нахождения положения промежуточных точек выбираем произвольно температуры T_a , T_b , T_c между температурами точек 3_о - 4 и 3_д-4. Цикл Тринклера нами построен по расчету еще раньше. На эту диаграмму нужно перенести значения всех точек. Дать анализ циклов, для чего определить $q_1^O = C_v(T_4^T - T_2^O)$ $q_1^D = C_p(T_4^T - T_2^D)$

В этом случае расчет КПД производится так: $\eta_D = 1 - \frac{q_2^T}{q_1^D}$; $\eta_O = 1 - \frac{q_2^T}{q_1^O}$.

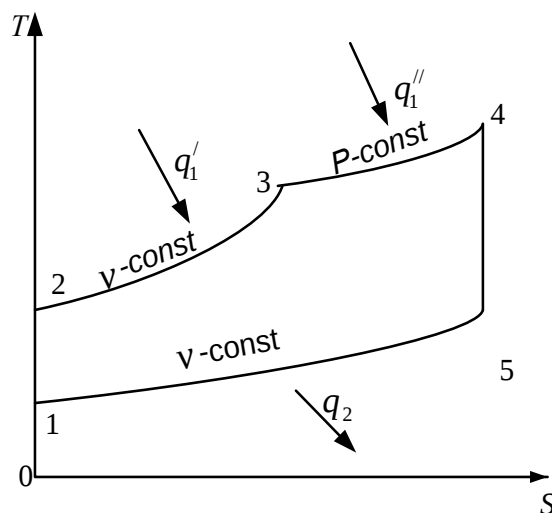
III. Методические указания для выполнения графической части

На листах графической части необходимо привести угловые штампы. Величины давления, объемов, температур и изменения энтропии нужно изобразить в масштабе. Привести таблицу 4.

Сформулировать выводы по приведенным циклам.

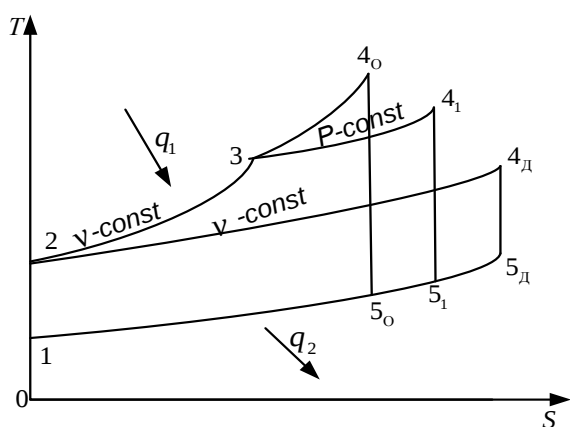


а) лист 1

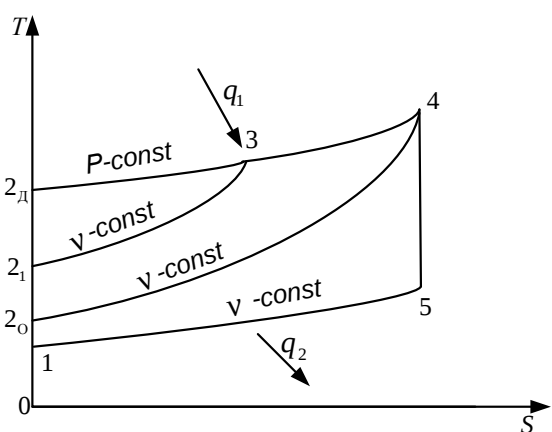


б) лист 2

Рисунок 2 - Содержание 1 и 2 листов графической части



а) лист 3



б) лист 4

Рисунок 3 - содержание 3 и 4 листов графической части

Таблица 4 – Результаты расчета в характерных точках цикла Тринклера

	1	2	3	4	5
$P, \text{Н/м}^2$					
$V, \text{м}^3/\text{кг}$					
$T, \text{К}$					

Графическую часть рекомендуется выполнить на миллиметровой бумаге формата А2 . Привести список использованной литературы. Работу следует подписать.

IV. Рекомендуемая литература

Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Кол-во экземпляро в	
						в библиотеке	на кафедре
1.	Электропривод : учебник — ISBN 978-5-8114- 1234-1. — Текст : электронный // Электронно- библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/3813	А.П. Епифанов, Л.М. Малайчук, А.Г. Гущинский.	Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 400 с.	1,2	5	Эл. рес.	-
2.	Электропривод в сельском хозяйстве [Электронный ресурс]: учебник 1-е изд. - // http://e.lanbook.com/view/book/143/	А. П. Епифанов, А. Г. Гущинский, Л. М. Малайчук.	СПб.: Лань, 2010	1,2.	5	Эл. рес	
3.	Электропривод. Энергетика электропривода : учебник / - ISBN 978-5-91359-155- 5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785913591555.html	Васильев Б.Ю.	- М. : СОЛОН- ПРЕСС, 2015. - 268 с.	1,2	5	Эл. рес	-

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется в ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (далее – Университет) с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь (в случае необходимости);

- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- наличие в библиотеке и читальном зале Университета Брайлевской компьютерной техники, электронных луп, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- наличие мультимедийной системы;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения Университета, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, в отдельных группах и удаленно с применением дистанционных технологий

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
---------------------	-------

С нарушением слуха	- в печатной форме - в форме электронного документа
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом - в форме электронного документа - в форме аудиофайла
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

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

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены Университетом или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

- инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

- доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

- доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно). При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

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

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и/или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и

специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

Наличие специальных средств обучения инвалидов и лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Для обучающихся с нарушениями слуха предусмотрена компьютерная техника, аудиотехника (акустический усилитель звука и колонки), видеотехника (мультимедийный проектор, телевизор), используются видеоматериалы, наушники для прослушивания, звуковое сопровождение учебной литературы в электронной библиотечной системе «Консультант студента».

Для обучающихся с нарушениями зрения предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра. В библиотеке на каждом компьютере предусмотрена возможность увеличения шрифта, предоставляется бесплатная литература на русском и иностранных языках, изданная рельефно-точечным шрифтом (по Брайлю).

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата предусмотрено использование альтернативных устройств ввода информации (операционная система Windows), такие как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст. Учебные аудитории 101/2, 101/3, 101/4, 101/5, 110, 112, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 123, 126, 1-100, 1-104, 1-106, 1-107 имеют беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В библиотеке специально оборудованы рабочие места, соответствующим стандартам и требованиям. Обучающиеся в удаленном доступе имеют возможность воспользоваться электронной базой данных научно-технической библиотеки Чувашского ГАУ,

по необходимости получать виртуальную консультацию библиотекаря по использованию электронного контента.