

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

Кафедра «Транспортно-технологические машины и комплексы»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
научной работе



Л.М. Корнилова

31 августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.26 СИЛОВЫЕ АГРЕГАТЫ

Укрупненная группа направлений подготовки
23.00.00 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА

Направление подготовки
23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Направленность (профиль)
Автомобили и автомобильное хозяйство

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Чебоксары, 2020

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», утвержденный МОН РФ 14.12.2015 г. № 1470
- 2) Учебный план направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов направленности (профиля) Автомобили и автомобильное хозяйство, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА протокол № 10 от 19.04.2017 г.
- 3) Учебный план направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов направленности (профиля) Автомобили и автомобильное хозяйство, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 18.06.2018 г.
- 4) Учебный план направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов направленности (профиля) Автомобили и автомобильное хозяйство, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 20.05.2019 г.
- 5) Учебный план направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов направленности (профиля) Автомобили и автомобильное хозяйство, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 12 от 20.04.2020 г.
- 6) Учебный план направления подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов направленности (профиля) Автомобили и автомобильное хозяйство, 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.

©Егоров В.П., 2020

© ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Методические указания по освоению дисциплины для студентов очной формы обучения.....	4
1.2. Методические указания по освоению дисциплины для студентов заочной формы обучения	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	6
2.1. Примерная формулировка «входных» требований	6
2.2. Содержательно-логические связи дисциплины(модуля)	7
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
3.1. Перечень компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знания, умения владения), сформулированные в компетентностном формате	8
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1. Структура дисциплины	9
4.2. Матрица формируемых дисциплиной компетенций	10
4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)	11
4.4. Лабораторный практикум	12
4.5. Практические занятия.....	12
4.6. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля	13
5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	14
5.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях.....	15
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	16
6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	17
6.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	18
6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	20
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ...24	
7.1. Основная литература	24
7.2. Дополнительная литература	24
7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы	25
8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	26
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	26
ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ	27
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	28
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	56
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	59
ПРИЛОЖЕНИЕ 4	85.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: подготовка обучающихся в областях теории рабочих процессов, конструирования и расчёта различных элементов двигателей внутреннего сгорания (ДВС) и их систем в такой степени, чтобы они могли принимать технически обоснованные решения по выбору, эксплуатации и ремонту силовых установок для подвижного состава автотранспорта с целью максимальной экономии топливно-энергетических ресурсов, интенсификации технологических процессов и эффективной защиты окружающей среды.

Задачами изучения дисциплины является усвоение знаний:

- о закономерностях преобразования в ДВС химической энергии топлива в механическую работу;
- о влиянии основных конструктивных, режимно - эксплуатационных и климатических факторов на протекание рабочих процессов в ДВС, их надёжность;
- о показателях эффективности работы двигателей и характеристиках;
- о воздействии на окружающую среду;
- о современных методах улучшения технико-экономических показателей и снижения токсичности отработавших газов и шумоизлучения;
- об основных критериях совершенства силовых установок автомобильного транспорта и направлениях их развития.

1.1. Методические указания по освоению дисциплины для студентов очной формы обучения

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями 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.

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. 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 занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Лабораторные работы по дисциплине проводятся в специальной аудитории. Перед началом занятий студент проходит инструктаж по технике безопасности и расписывается в журнале инструктажа. При проведении занятий, связанных со снятием характеристик силовых агрегатов и их анализом, применяются комплекты электронных практических работ – интегральный обучающий комплекс. Практические занятия по анализу показателей эффективности тепловых процессов поршневых ДВС заканчиваются графическим представлением их результатов. Студенты получают индивидуальное задание на работу вместе со справочно-информационным материалом и методическими указаниями. По окончании каждый студент обрабатывает опытные данные, оформляет отчет с необходимыми выводами и ответами на контрольные вопросы, 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 студентов заочной формы обучения

Спецификой заочной формы обучения является преобладающее количество часов самостоятельной работы по сравнению с аудиторными занятиями, поэтому методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями 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.

Учебный процесс для студентов заочной формы обучения строится иначе, чем для студентов-очников. В связи с уменьшением количества аудиторных занятий (в соответствии с рабочими учебными планами) доля самостоятельной работы значительно увеличивается. Преподаватель в процессе аудиторных занятий освещает основные ключевые темы дисциплины и обращает внимание студентов на то, что они должны вспомнить из ранее полученных знаний.

Студенты должны обладать навыками работы с учебной литературой и другими информационными источниками (статьями из периодических изданий, 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 студентов 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, а также приложение: Методические указания к самостоятельной работе студентов. 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 докладов и рефератов, а также рекомендации по подготовке реферата и доклада.

Задания для формирования умений содержат ситуационные задачи по курсу. Тематика контрольных работ по заочной форме обучения, требования к их содержанию, объему и оформлению, а также рекомендации по их выполнению изложены в методических указаниях [8.6] и в приложении 1. 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.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют студента, показывают, что он должен знать по данной теме. Следует иметь в виду, что учебник или учебное пособие имеет свою логику построения: одни авторы более широко, а другие более узко рассматривают ту или иную проблему. 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 опущены. По завершении работы над учебником должна быть ясность в том, какие темы, вопросы программы учебного курса 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 курса невозможно без четкого знания основных терминов и понятий, используемых в данной дисциплине по каждой конкретной теме. Для этого студент 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 «Силовые агрегаты» относится к базовой части (Б1.Б.26) ОПОП бакалавриата. Она изучается в 4 семестре студентами очной формы обучения и на 3 курсе студентами заочной формы обучения.

Изучение курса предполагает, что преподаватель читает лекции, проводит 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.

Практические занятия направлены на закрепление знаний теоретического курса. Формы самостоятельной работы и реализации ее результатов многообразны: выступления на семинарах, рефераты, контрольные, зачеты, экзамены.

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 «Силовые агрегаты» является осуществление контроля за уровнем усвоения изучаемого материала, с указанной целью используются инструменты текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

2.1. Примерная формулировка «входных» требований

Будущий инженер, обучающийся по направлению «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» должен решать производственные задачи, направленные на принятие технического обоснования выбора эксплуатации и ремонту силовых установок для подвижного состава автотранспорта с целью максимальной экономии топливно-энергетических ресурсов, интенсификации технологических процессов и эффективной защиты окружающей среды.

В результате освоения дисциплины обучающийся студент должен:

Знать: - систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации ТТМ и К;

- передовой научно-технический опыт и тенденции развития технологий эксплуатации Т и ТТМ и О.

Уметь: - применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации ТТМ и К;

- анализировать передовой научно-технический опыт и тенденции развития технологий эксплуатации Т и ТТМ и О.

Владеть: - системой фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем ЭТТМ и К;

- методами анализа передового научно-технического опыта и тенденций развития технологий ЭТ и ТТМ и О.

2.2 Содержательно-логические связи дисциплины(модуля)

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	Коды и название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	на которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.Б.26	Б1.Б.18 Теплотехника Б1.Б.25 Конструкция и эксплуатационные свойства ТиТТМО	Б1.Б.27 Эксплуатационные материалы Б1.В.17 Техническая эксплуатация автомобилей Б1.В.ДВ.10.02 Современные и перспективные силовые агрегаты и альтернативные виды топлива

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Перечень компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) (знания, умения владения), сформулированные в компетентностном формате

№ компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-3	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	- систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации ТТМ и К	- применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации ТТМ и К	- системой фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем ЭТТМ и К
ПК-18	способностью к анализу передового научно-технического опыта и тенденций развития технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	- передовой научно-технический опыт и тенденции развития технологий эксплуатации Т и ТТМ и О	- анализировать передовой научно-технический опыт и тенденции развития технологий эксплуатации Т и ТТМ и О	- методами анализа передового научно-технического опыта и тенденций развития технологий ЭТ и ТТМ и О

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет: - 2 зачетные единицы, 72 часа.

4.1. Структура дисциплины

4.1.1. Структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Семестр	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)					Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра) - промежуточной аттестации (по семестрам)
			всего	лекция	практические занятия	СРС	контроль	
1. Рабочие процессы, индикаторные и эффективные показатели двигателей								
1	4	Классификация силовых агрегатов, требования к ним	4	2	-	2		Тестирование при промежуточной аттестации. Рабочие тетради практических занятий. Опрос на занятиях. РГР
2	4	Действительные рабочие циклы ДВС	12	2	4	6		
3	4	Индикаторные и эффективные показатели ДВС Тепловой баланс	10	2	4	4		
4	4	Анализ способов смесеобразования, систем питания поршневых двигателей	8	2	2	4		
2. Кинематика и динамика КШМ. Основы конструирования ДВС								
5	4	Основы кинематики и динамики ДВС	10	2	4	4		Зачет
6	4	Уравновешивание силовых агрегатов внутреннего сгорания	6	2	-	4		
7	4	Анализ систем смазки и охлаждения ДВС	10	2	4	4		
8	4	Обоснование параметров и режимов работы силовых агрегатов	6	2	-	4		
9	4	Тенденции в совершенствовании силовых агрегатов	6	2	-	4		
		Итого	72	18	18	36		

Примечание: СРС – самостоятельная работа студента; РГР – расчетно-графическая работа.

4.1.2. Структура дисциплины по заочной форме обучения (полная программа)

№ п/п	Семестр	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)					Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра) -промежуточной аттестации (по семестрам)
			всего	лекция	практические занятия	СРС	Контроль	
1.		Рабочие процессы, индикаторные и эффективные показатели двигателей						РГР
1	5	Установочная лекция. Классификация силовых агрегатов, требования к ним.	22	2		20		Тестирование при промежуточной аттестации. Рабочие тетради практических занятий. Опрос на занятиях. РГР.
2	6	Действительные рабочие циклы ДВС	2			2		
3	6	Индикаторные и эффективные показатели ДВС Тепловой баланс	6		2	4		
4	6	Анализ способов смесеобразования, систем питания поршневых двигателей	6	2		4		
2. Кинематика и динамика КШМ. Основы конструирования ДВС								
5	6	Основы кинематики и динамики ДВС	8		2	6		
6	6	Уравновешивание силовых агрегатов внутреннего сгорания	6			6		
7	6	Анализ систем смазки и охлаждения ДВС	6			6		
8	6	Обоснование параметров и режимов работы силовых агрегатов	6			6		
9	6	Тенденции в совершенствовании силовых агрегатов	6			6		
		Контроль	4				4	Зачет
		Итого	72	4	4	60	4	

4.2. Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВО)		
	ОПК-3	ПК-18	Общее количество компетенций
<u>Раздел 1</u>			
Тема 1. Классификация силовых агрегатов, требования к ним.	✓	✓	2
Тема 2. Действительные рабочие циклы ДВС.	✓	✓	2
Тема 3. Индикаторные и эффективные показатели ДВС Тепловой баланс.	✓	✓	2
Тема 4. Анализ способов смесеобразования, систем питания поршневых двигателей	✓	✓	2
<u>Раздел 2</u>			
Тема 5. Основы кинематики и динамики ДВС.	✓	✓	2
Тема 6. Уравновешивание силовых агрегатов внутреннего сгорания.	✓	✓	2

Тема 7. Анализ систем смазки и охлаждения ДВС.	V	V	2
Тема 8. Обоснование параметров и режимов работы силовых агрегатов.	V	V	2
Тема 9. Тенденции в совершенствовании силовых агрегатов.	V	V	2
ИТОГО по семестру			

4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)

Темы дисциплины и их содержание	Результаты обучения
<p>Тема 1. Введение. Классификация силовых агрегатов, требования к ним. История двигателестроения в России. Виды силовых агрегатов для Т и ТТМО. Классификационные признаки силовых агрегатов. Требования к силовым агрегатам.</p>	<p>Знание: - систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации ТТМ и К; - передовой научно-технический опыт и тенденции развития технологий эксплуатации Т и ТТМ и О.</p> <p>Умения: - анализировать и применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации ТТМ и К; - анализировать передовой научно-технический опыт и тенденции развития технологий эксплуатации Т и ТТМ и О.</p> <p>Владение: методами анализа передового научно-технического</p>
<p>Тема 2. Действительные рабочие циклы ДВС. Теоретические термодинамические циклы ДВС. Сравнение двигателей с искровым зажиганием (ДсИЗ) и дизелей с использованием индикаторных диаграмм двигателей.</p>	
<p>Тема 3. Индикаторные и эффективные показатели ДВС Тепловой баланс. Индикаторные показатели. Эффективные показатели. Пути повышения индикаторной и эффективной мощности. Механический, индикаторный и эффективный К.П.Д. Тепловой баланс двигателя. Скоростные характеристики двигателя: частичная и внешняя. Нагрузочные характеристики. Регулировочные характеристики по зажиганию, по составу топливовоздушной смеси</p>	
<p>Тема 4. Анализ способов смесеобразования, систем питания поршневых двигателей. Общие сведения о процессах смесеобразования и сгорания топлива в ДВС. Нормальное воспламенение и сгорание топлива в ДсИЗ. Сгорание при поверхностном и детонационном воспламенениях. Процессы смесеобразования и сгорания в дизелях. Аппаратура топливоподачи дизелей. Система питания ДсИЗ.</p>	
<p>Тема 5. Основы кинематики и динамики ДВС. Анализ различных схем КШМ. Анализ механизмов газораспределения. Пути увеличения коэффициента наполнения, снижения остаточных газов в цилиндре. Показатель «время-сечение». Основы кинематики шатуна и поршня. Зависимость кинематических показателей поршня и шатуна. Основы динамики КШМ.</p>	
<p>Тема 6. Уравновешивание силовых агрегатов внутреннего сгорания. Уравновешивание ДВС. Понятие о неравномерности вращения коленчатого вала двигателя. Условия полной уравновешенности двигателей.</p>	
<p>Тема 7. Анализ систем смазки и охлаждения ДВС Обслуживающие системы двигателя: система охлаждения, система смазки. Определение затрат двигателя на привод насосов систем.</p>	
<p>Тема 8. Обоснование параметров и режимов работы силовых агрегатов Общий подход к расчету и проектированию ДВС. Основы расчета и проектирования основных деталей двигателя. Обоснование коэффициента быстроходности ДВС, диаметра и количества цилиндров, их расположения.</p>	

Темы дисциплины и их содержание	Результаты обучения
Тема 9. Тенденции в совершенствовании силовых агрегатов. Современное состояние двигателей. Направления совершенствования автотракторных двигателей.	опыта и тенденций развития технологий ЭТ и ТТМ и О

4.4. Лабораторный практикум

№ п/п	Название раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час)
		Не предусмотрены	0

4.5. Практические занятия

4.5.1. Методические рекомендации к практическим занятиям студентов очной формы обучения

Работа по подготовке к практическим занятиям и активное в них участие – одна из форм изучения программного материала курса «Силовые агрегаты». Она направлена на подготовку студента по специальности 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», способных сравнивать по критериям оценки проектируемые узлы и агрегаты с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности. Разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта автомобилей и тракторов, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности.

Подготовку к занятиям студентам следует начинать с внимательного изучения соответствующих разделов учебных пособий и технической литературы, далее — следует изучать специальную литературу и источники, работать с таблицами, схемами, чертежами, оформлением пояснительной записки, подготовить доклад, если студент получил задание. Готовясь к занятиям и принимая активное участие в их работе, студент собирает информацию, работая с источниками и интернет ресурсами, получает навыки самостоятельной работы над письменным и устным сообщением (докладом), выполняет расчеты, анализирует и формирует аргументированные выводы. Форма практических занятий во многом определяется его темой. Практика показывает, что основные формы занятий следующие: беседа на основе составленного преподавателем плана (она наиболее приемлема при обсуждении одного из теоретических вопросов по проблемам темы или монографии), коллоквиум по разделу учебника или одной из монографий (коллоквиум предполагает прежде всего проверку знаний по определенной теме, источникам, разделу курса).

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, техническую и исследовательскую литературу. Учебники и учебные пособия студент использует по своему выбору. Каждому студенту в течение семестра следует прочитать не менее двух трудов, которые указаны в списке литературы или рекомендовано преподавателем из числа новых публикаций, составить краткий реферат и быть готовым к беседе по ним с преподавателем.

Тематика практических занятий студентов очной формы обучения

№ п/п	№ темы дисциплины	Темы	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час
1.	Тема 2.	Действительные рабочие циклы ДВС	-Методика теплового расчета двигателя. - Расчет рабочего цикла ДВС.	4
2.	Тема 3.	Индикаторные и эффективные	- Индикаторные и эффективные параметры рабочего цикла.	4

		показатели ДВС. Тепловой баланс	- Тепловой баланс и скоростная характеристика двигателя.	
3.	Тема 4.	Анализ способов смесеобразования систем питания поршневых двигателей	- Анализ процесса смесеобразования систем питания поршневых двигателей.	2
4.	Тема 5.	Основы кинематики и динамики ДВС	- Кинематический расчет поршневого двигателя. - Динамический расчет поршневого двигателя.	4
5	Тема 7.	Анализ систем смазки и охлаждения ДВС	- Расчет системы смазки. - Расчет системы охлаждения.	4
ИТОГО				18

4.5.2. Методические рекомендации к практическим занятиям студентов заочной формы обучения

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено 2 практических занятий, в рамках которых необходимо разобрать основные вопросы курса. В целях углубленного изучения дисциплины студентам предлагается выполнить расчетно-графическую работу и ответить на контрольные вопросы преподавателя. Форма практических занятий во многом определяется его темой. Практика показывает, что основные формы занятий следующие: беседа на основе составленного преподавателем плана (она наиболее приемлема при обсуждении одного из теоретических вопросов по проблемам темы), подготовка письменного доклада студентом, его устный доклад и обсуждение его на практическом занятии.

Тематика практических занятий студентов заочной формы обучения

№ п/п	№ темы дисциплины	Темы	Тематика практических занятий	Трудоемкость, час
2.	Тема 3.	Индикаторные и эффективные показатели ДВС. Тепловой баланс	- Индикаторные и эффективные параметры рабочего цикла.	2
4.	Тема 5.	Основы кинематики и динамики ДВС	- Динамический расчет поршневого двигателя.	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 самостоятельной работы	Форма контроля
Раздел 1 Рабочие процессы, индикаторные и эффективные показатели двигателей				
1	1.1 Классификация силовых агрегатов, требования к ним	2	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений
2.	1.2. Действительные рабочие циклы ДВС	6		
3.	1.3. Индикаторные и эффективные показатели ДВС Тепловой баланс	4		
4.	1.4. Анализ способов смесеобразования, систем питания поршневых двигателей	4		
Раздел 2 Кинематика и динамика КШМ. Основы конструирования ДВС				

5.	2.1. Основы кинематики и динамики ДВС	4	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений
6.	2.2. Уравновешивание силовых агрегатов внутреннего сгорания	4		
7.	2.3. Анализ систем смазки и охлаждения ДВС	4		
8.	2.4. Обоснование параметров и режимов работы силовых агрегатов	4		
9.	2.5. Тенденции в совершенствовании силовых агрегатов	4		
	Всего	36		зачет

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

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
Раздел 1 Рабочие процессы, индикаторные и эффективные показатели двигателей				
1	1.1 Классификация силовых агрегатов, требования к ним	20	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений
2.	1.2. Действительные рабочие циклы ДВС	2		
3.	1.3. Индикаторные и эффективные показатели ДВС Тепловой баланс	4		
4.	1.4. Анализ способов смесеобразования, систем питания поршневых двигателей	4		
Раздел 2 Кинематика и динамика КШМ. Основы конструирования ДВС				
5.	2.1. Основы кинематики и динамики ДВС	6	Работа с учебной литературой	Опрос, оценка выступлений
6.	2.2. Уравновешивание силовых агрегатов внутреннего сгорания	6		
7.	2.3. Анализ систем смазки и охлаждения ДВС	6		
8.	2.4. Обоснование параметров и режимов работы силовых агрегатов	6		
9.	2.5. Тенденции в совершенствовании силовых агрегатов	6		
	Всего	60		зачет

5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебной работы	Формируемые компетенции	Информационные и образовательные технологии
1.	Раздел 1. Рабочие процессы, индикаторные и эффективные показатели двигателей	Лекции 1...4 Практические занятия 1-5. Самостоятельная работа студентов	ОПК-3 ПК-18	Проблемная лекция с применением интегрального обучающего комплекса по ДВС Проблемная лекция с применением интегрального обучающего комплекса по ДВС Учебная дискуссия Консультирование и проверка

2.	и динамика КШМ. Основы конструир	Лекция 5-9. Практические занятия 6,9 Самостоятельная работа студентов	ОПК-3 ПК-18	домашних заданий посредством электронной почты
----	--	---	----------------	---

5.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

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

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Кол-во часов
4	Л	Анализ способов смесеобразования, систем питания поршневых двигателей (Проблемная лекция) В ходе лекции ставятся проблемные вопросы: способы смесеобразования; -показатели качества смесеобразования и распределения рабочей смеси по цилиндрам многоцилиндрового поршневого ДВС; -конструктивные и эксплуатационные факторы, влияющие на эти показатели; -зависимость экологических, технико-экономических и удельных показателей ДВС от перечисленных факторов; -преимущества и недостатки систем питания современных ДВС; -причины отказа от карбюраторной системы питания, системы питания с центральным впрыском в бензиновых ДВС; -достоинства бензиновых систем питания с непосредственным впрыском в камеру сгорания; причины, сдерживающие их широкое внедрение	2
4	Л	Обоснование параметров и режимов работы силовых агрегатов В ходе лекции ставятся проблемные вопросы: Обоснование коэффициента быстроходности ДВС, диаметра и количества цилиндров, их расположения Подбор силового агрегата для автомобиля по показателям экономичности, экологичности, надежности, уравновешенности	2
4	ПЗ	Индикаторные и эффективные параметры рабочего цикла. Учебная дискуссия с методикой расчета индикаторных и эффективных параметров рабочего цикла.	2
4	ПЗ	Динамический расчет поршневого двигателя. Учебная дискуссия с методикой расчета сил, действующих в КШМ. Построение развернутой диаграммы нагрузки на поверхность шатунной шейки. Построение полярной диаграммы сил, действующих на шатунную шейку	2

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

Тема	Вид занятия	Кол-во часов
Тема 3. Индикаторные и эффективные показатели ДВС. Тепловой баланс.(Индикаторные и эффективные параметры рабочего циклов.)	ПЗ	1
Тема5. Основы кинематики и динамики ДВС. (Динамический расчет поршневого двигателя.)	ПЗ	1
Итого		2

Подробный порядок организации и проведения интерактивных форм занятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины приведен в приложении 2 к рабочей программе.

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

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

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

Рабочей программой дисциплины «Силовые агрегаты» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

<i>Компетенции</i>	<i>Код дисциплины</i>	<i>Дисциплины, практики, НИР, через которые формируются компетенция (компоненты)</i>	<i>Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы</i>
ОПК-3 готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и компле	Б1.Б.08	Математика	1
	Б1.Б.10	Физика	1
	Б1.Б.11	Химия	2
	Б1.Б.14	Сопrotивление материалов	3
	Б1.Б.16	Детали машин и основы конструирования	4
	Б1.Б.17	Гидравлика и гидропневмопривод	3
	Б1.Б.18	Теплотехника	3
	Б1.Б.26	Силовые агрегаты	4
	Б1.В.08	Прикладное программирование	2
	Б1.В.ДВ.02.01	Анализ хозяйственной деятельности предприятий автосервиса	5
Б1.В.ДВ.02.02	Налоги и налогообложение хозяйственной деятельности	5	
ПК-18 способностью к	Б1.Б.25	Конструкция и	2

Компетенции	Код дисциплины	Дисциплины, практики, НИР, через которые формируются компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
анализу передового научно-технического опыта и тенденций развития технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования		эксплуатационные свойства ТИТМО	
	Б1.Б.26	Силовые агрегаты	3
	Б1.В.ДВ.01.01	Развитие и современное состояние автомобилизации	1
	Б1.В.ДВ.01.02	Основы делопроизводства в транспортной сфере	1

* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.

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

Текущий контроль осуществляется в виде оценивания ответов студентов во время опросов, письменного и компьютерного тестирования, выступлений на практических занятиях, индивидуальных домашних заданий (расчетных заданий, РГР). Контрольное тестирование проводится на пятом и девятом практических занятиях (4-х часовые), при этом выявляется готовность студентов к практической работе. Текущий контроль ТК-1 и ТК-2 оценивается до 5 баллов, балльная сумма текущего контроля составляет не более 10 баллов. Максимальная оценка выполнения каждого практического занятия (расчетного задания) и активная работа во время лекции оценивается до 2 баллов (на отлично).

Промежуточный контроль знаний проводится в форме зачета, включающие теоретические вопросы и практическое задание, и оценивается до 30 баллов. В результате текущего и промежуточного контроля знаний студенты получают зачет по курсу.

6.2.1 Общий балл студента по успеваемости складывается из следующих составляющих:

Показатель	Количество мероприятий	Баллы	Итого	
<i>Распределение баллов по видам отчетности за 7 семестр</i>				
Посещение занятий	18 пар: (1 пара =1,11 балла)		20	
	9 пар лекций	10		
	9 пар практических занятий	10		
Оценки за устные и письменные ответы на занятиях	18 занятий (9л+9пз+0лз)	не >36	36	
	Активная работа во время занятия (один защищенный отчет или одно расчетное индивидуальное задание РГР):	отлично		2
		хор.		1,6
		удовл.		1,2
Контрольные мероприятия	Текущий контроль (ТК-1, ТК-2): отлично	5	10	
		хор.		4
		удовл.		3
Выступление с рефератом, докладом, сопровождающееся	Поощрительный балл: отлично	1...4	4	
		4		

мультимедийной презентацией на научно-практической конференции (доп. вид. раб.)	хор. удовл.	3 2	
Выходной контроль	зачет	не >30	30
Итого			100

6.2.2 План–график проведения контрольно-оценочных мероприятий на весь срок изучения дисциплины для студентов заочной формы обучения

	Вид занятия	Название оценочного мероприятия	Форма оценочного средства	Объект контроля
Курс 2	Практическое занятие 1	Текущий контроль	Собеседование с оценкой знаний, оценка расчетного индивидуального задания	ОПК-3; ПК-18
	Практическое занятие 2			
	Практическое занятие 3			
	Практическое занятие 4			
	Практическое занятие 5			
	Практическое занятие 6			
	Практическое занятие 7			
	Практическое занятие 8			
	Практическое занятие 9			
	Зачет	Промежуточная аттестация	Вопросы к зачету	ОПК-3; ПК-18

Оценка «зачтено» выставляется студенту, 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 таб. 6.2.3

6.2.3 Традиционная шкала оценки 100-балльной шкалы

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

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

Текущий контроль (ТК-1, ТК-2)

Оценка за текущую работу на практических занятиях, проводимую в форме письменного ответа на 2 вопроса зачетной карточки или 30 тестовых вопросов зачетной карточки, 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. В тесовой зачетной карточке ответил правильно на 24-30 вопросов.	5
Дает достаточно полный ответ, с нарушением последовательности изложения. Отвечает на дополнительный вопрос, но обосновать не может. В тесовой зачетной карточке ответил правильно на 18-23 вопросов.	4
Дает неполный ответ на основной вопрос. В тесовой зачетной карточке ответил правильно на 12-17 вопросов.	3
Не дает ответа на дополнительный вопрос. В тесовой зачетной карточке ответил правильно на 6-11 вопросов.	2

В тесовой зачетной карточке ответил правильно на 1-5 вопросов.	1
Нет ответа	0

Выступление студента с докладом на научно-практической конференции 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 – 4 баллов.

Критерий оценки	Балл
Актуальность темы	0,5
Полное раскрытие проблемы	0,5
Наличие собственной точки зрения	0,5
Наличие презентации	1,0
Наличие ответов на вопросы аудитории	0,5
Логичность и последовательность изложения	0,5
Отсутствие ошибочных или противоречивых положений	0,5
Итого	4

Активная работа во время занятия (один защищенный отчет или одно расчетное индивидуальное задание РГР):

Опрос (коллоквиум) является одним из обязательных этапов формирования аттестационного минимума для получения допуска к зачету. Максимальное количество баллов, которое может набрать студент в результате активной работы во время лекционных и практических занятий каждого этапа – 36 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	2
Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, но сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может	1,6
Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, способен охарактеризовать суть финансового явления.	1,2
Способен сформулировать определения терминов, привести классификацию, перечислить формы, методы и т.п., но не может дать их характеристику	0,8
Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в ответе либо не отвечает на вопросы	0,4

Посещаемость лекций и практических занятий оценивается максимум в 20 баллов, которые формируют премиальные баллы студента за дополнительные виды работ (конспектирование лекционного материала или выполнение расчетов во время практических занятий), либо баллы, необходимые для получения допуска к зачету. Посещаемость оценивается в соответствии со следующими критериями:

Критерий	Баллы за 4 семестр
Полный аккуратно оформленный конспект лекций (легко читаемые записи) или практические расчеты (одной темы лекции или практического расчета).	0,74
Неполный конспект лекций, но аккуратно оформленный (легко читаемые записи) или практические расчеты выполнены без поясняющих схем.	0,59
Полный неаккуратно оформленный конспект лекций или практические расчеты выполнены небрежно, но правильно.	0,44

Трудно читаемые записи конспекта лекций и практических расчетов	0,3
Слушал, но не записывал	0,15

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе.

Промежуточная аттестация направлена на оценивание обобщенных результатов обучения, выявление степени освоения студентами системы знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины «Силовые агрегаты».

Промежуточная аттестация по дисциплине «Силовые агрегаты» включает:

- зачет (4 семестр).

В зачетных карточках могут быть включены 2 зачетных вопроса или 30 тестовых вопросов по пройденным темам дисциплины. Один (или 10 тестовых вопросов) из которых позволяют оценить уровень знаний, приобретенных в процессе изучения теоретической части, а следующий (или 20 тестовых вопросов) оценить уровень понимания студентом сути явления и способности высказывать суждения, рекомендации по заданной проблеме. Студент, набравший достаточное количество баллов (не менее 51 балла) за семестр считается успешным, если его работа оценена отметкой «зачет».

По усмотрению преподавателя в экзаменационный билет могут быть включены три экзаменационных вопроса или 30 тестовых вопросов. Один (или 10 тестовых вопросов) из которых позволяют оценить уровень знаний, приобретенных в процессе изучения теоретической части, а два (или 20 тестовых вопросов) оценить уровень понимания студентом сути явления и способности высказывать суждения, рекомендации по заданной проблеме.

Вопросы к зачету разделены на 2 части:

- вопросы для оценки знаний теоретического курса
- вопросы для оценки понимания/умения (практического характера).

Для промежуточной аттестации в балльно-рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов (на 3 экзаменационных или 30 тестовых вопросов). Аттестация производится отдельно по каждому вопросу билета.

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.

Итоговую балльную оценку работы студентов по семестрам принимают усредненной суммы баллов двух семестров.

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

Полный комплект фондов оценочных средств приводится в Приложении 1.

Примерный перечень вопросов к зачету

Вопросы для оценки знаний теоретического курса

1. Требования, предъявляемые к силовым агрегатам подвижного состава автомобильного транспорта.
2. Рабочие процессы в бензиновых карбюраторных ДВС.
3. Рабочие процессы в бензиновых инжекторных ДВС.
4. Рабочие процессы в бензиновых ДВС с непосредственным впрыском в цилиндр.
5. Термодинамические процессы дизельных ДВС.
6. Рабочие процессы в дизельных двигателях с наддувом.
7. Действительные циклы ДВС. Характеристика процессов газообмена.
8. Характеристика процесса газового обмена в автомобильных двигателях. Условия продувки надпоршневого пространства.

9. Процессы газообмена в дизелях с наддувом.
10. Определение давления и температуры в конце впуска.
11. Коэффициент наполнения. Влияние различных факторов на коэффициент наполнения.
12. Процесс сжатия. Определение давления и температуры в конце процесса сжатия.
13. Процесс сгорания в бензиновых двигателях.
14. Влияние угла опережения зажигания на процесс сгорания в бензиновых двигателях.
15. Процесс сгорания в дизелях.
16. Влияние нагрузки на процесс сгорания в дизелях.
17. Влияние частоты вращения коленчатого вала на процесс сгорания в дизелях.
18. Обоснование величины степени сжатия в бензиновых, газовых и дизельных двигателях.
19. Процесс расширения. Определение температуры и давления в конце процесса расширения.
20. Индикаторные показатели автомобильных двигателей.
21. Индикаторная мощность. Пути увеличения индикаторной мощности автомобильных двигателей.
22. Эффективные показатели двигателя. Влияние нагрузки и скоростного режима на двигатель на его эффективные показатели.
23. Механический КПД. Зависимость механического КПД от скоростного и нагрузочного режимов работы двигателя.
24. Обоснование основных параметров двигателя: диаметра и хода поршня, количества и расположения цилиндров, соотношения радиуса кривошипа к длине шатуна.
25. Обоснование основных параметров двигателя: отношения хода поршня к диаметру цилиндра, максимального давления в конце сгорания.
26. Обоснование основных параметров двигателя: частоты вращения коленчатого вала, средней скорости поршня.
27. Тепловой баланс двигателя. Изменение составляющих теплового баланса двигателя от нагрузочного и скоростного режимов двигателя.
28. Токсичность двигателя. Показатели токсичности бензиновых и дизельных двигателей.
29. Влияние различных режимов работы двигателя на токсичность выхлопных газов. Методы обезвреживания отработавших газов.
30. Определение кинематических показателей шатуна и их анализ.
31. Определение кинематических показателей поршня и их анализ.
32. Анализ различных схем кривошипно-шатунных механизмов: центрального, дезаксиального, V – образного.
33. Силы, действующие на детали КШМ
34. Силовой анализ КШМ.
35. Инерционные силы, действующие в КШМ.
36. Уравновешивание и уравновешенность ДВС.
37. Конструктивные мероприятия, обеспечивающие условие полной уравновешенности ДВС.
38. Уравновешивание рядного многоцилиндрового двигателя.
39. Характерные расчетные режимы автотракторных двигателей.
40. Виды расчетов деталей ДВС.
41. Расчет днища поршня на изгиб.
42. Обзор конструкций шатунов, поршневых колец.
43. Скоростная характеристика двигателя.
44. Нагрузочная характеристика двигателей.
45. Регулировочная характеристика дизелей по составу топливо-воздушной смеси.
46. Регулировочная характеристика двигателя по зажиганию.
47. Характеристики топливного насоса высокого давления.
48. Конструктивно-технологические мероприятия по увеличению ресурса поршня.
49. Конструктивно-технологические мероприятия по увеличению ресурса шатуна.
50. Перспективы развития силовых агрегатов.

Вопросы на оценку понимания/умений студента

1. По каким признакам проводится классификация автомобильных двигателей?
2. Перечислите типовые термодинамические циклы, по которым проводится анализ работы поршневых ДВС.
3. Какие двигатели работают по циклу с изохорным подводом тепла?
4. Какие двигатели работают по циклу с изобарным подводом тепла?
5. Перечислите основные этапы процесса выпуска. Какие скорости выпуска газов называются критическими?
6. Перечислите показатели, характеризующие совершенство процессов газообмена.
7. Что называется коэффициентом наполнения цилиндра?
8. Что показывает коэффициент остаточных газов?
9. Перечислите основные составляющие теплового баланса процесса наполнения.
10. Какие конструктивные мероприятия способствуют лучшему наполнению цилиндров?
11. Какова продолжительность фаз газораспределения автомобильных дизелей?
12. Перечислите основные факторы, влияющие на качество газообмена.
13. Как влияет наддув на качество процессов газообмена?
14. Назначение процесса сжатия
15. Какие факторы влияют на величину показателя политропы сжатия?
16. Какими факторами лимитируется предельное давление в конце сжатия?
17. Какими факторами лимитируется температура в конце сжатия?
18. Дайте характеристику этапов распространения пламени.
19. Перечислите характерные виды сгорания топливовоздушной смеси в ДВС.
20. Дайте определение коэффициента избытка воздуха.
21. На какие показатели двигателя влияет коэффициент молекулярного изменения горючей смеси.
22. Дайте определение коэффициента молекулярного изменения рабочей смеси.
24. Дайте определение коэффициента использования тепла при сгорании.
25. Напишите второй закон термодинамики для процесса сгорания в дизелях.
26. Дайте характеристику этапов сгорания топливовоздушной смеси в дизелях
27. Дайте характеристику этапов сгорания в бензиновых двигателях.
28. Какие факторы влияют на процесс сгорания?
29. Как влияют эксплуатационные факторы на эффективность процесса сгорания?
30. Как влияют конструктивные факторы на эффективность процесса сгорания?
31. Особенности сгорания топливовоздушной смеси в двигателях с форкамерно-факельным зажиганием.
32. Дайте качественную картину возникновения детонационного горения .
33. Какие эксплуатационные факторы способствуют возникновению детонации?
34. Какие конструктивные факторы влияют на детонацию.
35. В чем суть калильного зажигания?
36. Пределы изменения величины показателя политропы процесса расширения
37. Перечислите факторы, влияющие на эффективность процесса расширения.
38. Как определить давление в конце процесса расширения?
39. Как определить температуру в конце процесса расширения?
40. Особенности протекания тепловых процессов в двухтактных двигателях

Образцы тестовых заданий

1. В каком случае дано правильное определение эффективной мощности N_e двигателя ?
 1. N_e - это мощность двигателя, отдаваемая потребителю.
 2. N_e - это разность между индикаторной мощностью и мощностью, затрачиваемой на привод вспомогательных механизмов.
 3. N_e - это мощность, назначаемая предприятием - изготовителем.
2. В каких случаях дано правильное выражение для расчета эффективной мощности двигателя?

$$1. N_e = N_1 - N_{мп} \quad 2. N_e = \frac{p_e V_h i n}{30\tau} \quad 3. N_e = \frac{M_k n}{9550} .$$

4. Во всех трех случаях.

5. Только в первом и втором случаях.

3. В каких случаях дано правильное выражение для расчета удельного эффективного расхода топлива?

$$1. g = \frac{1000G_T}{N_e} \quad 2. g_e = \frac{3600}{H_H \eta_e} \quad 3. g_e = g_i / \eta_m$$

4. Только в первом и втором случаях.

5. Во всех трех случаях.

4. В каких случаях дано правильное выражение для расчета эффективного крутящего момента двигателя ?

$$1. M_k = \frac{9550N_e}{n} \quad 2. M_k = \frac{p_e V_h i}{0.00314\tau} \quad 3. M_k = M_i - M_{мп} .$$

4. Только в первом случае. 5. Только в первом и втором случаях.

6. Во всех трех случаях.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Кол-во экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Практикум по автотракторным двигателям (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) - URL : http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953206877.html	Корабельников А.Н.	М. : КолосС, 2013.	1...2	4	Эл.рес	
2	Совершенство автомобильных двигателей [Текст]	Акимов А. П.	Чебоксары : ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, 2017	1...2	4	10	

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Двигатели внутреннего сгорания: Системы поршневых и комбинированных двигателей	Ефимов С.И., Ивашенко Н.А., Ивин В.И. и др. Под общ. ред.Орлина А.С. и Круглова М.Г.	М.: Машиностроение, 1985	1,2	4	20	-
2.	Двигатели внутреннего сгорания: Теория поршневых и комбинированных двигателей	Вырубов Д.Н., Ивашенко Н.А., Ивин В.И. и др. Под общ. ред.Орлина А.С. и Круглова М.Г.	М.: Машиностроение, 1983	1,2	4	18	-
3.	Двигатели внутреннего сгорания: Конструирование и	Вырубов Д.Н., Ефимов С.И., Ивашенко Н.А. и	М.: Машиностроение, 1984	1,2	4	22	-

	расчет на прочность поршневых и комбинированных двигателей	др. Под общ. ред. Орлина А.С. и Круглова М.Г.					
4	Совершенствование автомобильных двигателей [Текст] : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство» - 2-е изд., перераб. -	Акимов А. П.	Чебоксары : ФГБОУ ВО ЧГСХА, 2017	1...2	4	Эл.рес	-

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.saa.local\e-books!\content](http://bserver.saa.local/e-books!/content);
8. Силовые агрегаты [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://amastercar.ru/articles/fuel_oil_5.shtml;

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля, задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний и формирования умений представлены в приложении 3.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Ауд. 0-05	Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием Двигатель ЗИЛ-130, доска классная, столы (8 шт.), стулья ученические (16 шт.), образцы двигателей, верстак слесарный 1-тумбовый "
Ауд. 0-204	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- 213	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) и учебно-наглядные пособия, доска классная, столы 3-х местные (38 шт.), столы 4-х местные (4 шт.), стулья 3-х местные (114 шт.), скамья 4-х местная (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 (ноутбук (2 шт.). Лабораторные установки для научных испытаний при выполнении диссертационных работ (4 шт.) ОС Windows 7, Office 2007
Ауд. 1-401	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 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.)

Научно-техническая библиотека, соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, требованиям техники безопасности

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и рекомендациями ОПОП по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации дисциплины разработан «Фонд оценочных средств по дисциплине, являющийся неотъемлемой частью учебно-методического комплекса настоящей дисциплины».

Фонд оценочных средств предназначен для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации. Объектами контроля выступают ОПК-3, ПК-18, а объектами оценивания являются знания, умения и навыки, приобретенные студентами очной и заочной формами обучения в рамках сформированных перечисленных компетенций.

Фонд оценочных средств включает:

- а). Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Силовые агрегаты»
- б). План–график проведения контрольно-оценочных мероприятий на весь срок изучения дисциплины дисциплине «Силовые агрегаты»
- в). Оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации, используемые в дисциплине «Силовые агрегаты»
- г). Формы промежуточного контроля

Фонд содержит задания и критерии оценивания для каждой формы оценочного средства. Данный материал предназначен для преподавателей, осуществляющих подготовку студентов по дисциплине «Силовые агрегаты», обучающихся по специальности 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов».

а). Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Силовые агрегаты»

Форма контроля	ОПК-9	ПК18
<i>Форма текущего контроля</i>		
Выступление на научно-практических конференциях	+	+
Опрос	+	+
Тестирование письменное	+	+
Индивидуальное домашнее задание (РГР)	+	+
Оценка выполненного домашнего задания (РГР)	+	+
<i>Форма промежуточного контроля</i>		
Зачет	+	+

Объекты контроля и объекты оценивания

№ компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОПК-3	готовностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и компле	- систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации ТТМ и К	- применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации ТТМ и К	- системой фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем ЭТТМ и К
ПК-18	способностью к анализу передового научно-технического опыта и тенденций развития технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	- передовой научно-технический опыт и тенденции развития технологий эксплуатации Т и ТТМ и О	- анализировать передовой научно-технический опыт и тенденции развития технологий эксплуатации Т и ТТМ и О	- методами анализа передового научно-технического опыта и тенденций развития технологий ЭТ и ТТМ и О

Состав фондов оценочных средств по формам контроля

Форма контроля	Наполнение	ОФ
1	2	3
Текущий контроль		за 4 семестры
Посещаемость студентов лекций и практических занятий	Критерии оценки текущей работы студентов на лекции и практических занятиях. Комплект вопросов для устного опроса. Перечень примерных тем докладов и рефератов. Критерии оценивания доклада с презентацией.	0,74
Опрос	Перечень вопросов для устного опроса. Критерии оценка ответа на вопрос и активность работы студента.	2
Тестирование ТК-1/ТК-2	Комплект тестовых зачетных карточек.	5/5

	Письменное тестирование. Критерии оценки ответов письменного тестирования.	
--	---	--

Продолжение таблицы

1	2	3
Выступление студента с докладом на научно-практической конференции	Перечень примерных тем докладов и рефератов. Критерии оценки текущей работы студентов. Критерии оценки доклада с презентацией. Вопросы к докладчику по теме презентации (доклада).	4
Индивидуальное домашнее задание (РГР)	Индивидуальное расчетно-графическое задание по теме практического занятия	2
Промежуточная аттестация		
Зачет	Комплект тестовых зачетных карточек. Письменное тестирование. Критерии оценки ответов письменного тестирования.	30

Распределение баллов в соответствии с балльно-рейтинговой системой по формам текущего контроля – очная форма обучения

Форма оценочного средства	Количество работ (в семестре)	Максимальный балл за 1 работу	Итого баллов	
<i>Обязательные (4 семестр)</i>				
Посещаемость студентов лекций и практических занятий	18 занятий	0,74	20	
Оценка за устные и письменные ответы на занятиях - опрос	9 пар лекций(2-х час)	2	18	36
	9 пар практических занятий (2-х час)	2	18	
Контрольные мероприятия	текущий контроль ТК-1	5	10	
	текущий контроль ТК-2	5		
Итого			66	
<i>Дополнительные</i>				
Выступление с рефератом, докладом, сопровождающиеся мультимедийной презентацией на научно-практической конференции	1 выступление	4	4	
<i>Промежуточная аттестация</i>				
Зачет	1	30	30	
ИТОГО за 4 семестр			100	

б). План –график проведения контрольно-оценочных мероприятий дисциплины «Силовые агрегаты» для студентов очной формы обучения

семестр	Вид занятия	Название оценочного мероприятия	Форма оценочного средства	Объект контроля
1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
4-ый семестр	практическое занятие 1	Текущий контроль	Выполнение проектировочных расчетов узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности по теме практического занятия. Выполнение РГР. Оценка выполненной РГР.	ОПК-3; ПК-18
	практическое занятие 2			ОПК-3; ПК-18
	практическое занятие 3			ОПК-3; ПК-18
	практическое занятие 4			ОПК-3; ПК-18
	практическое занятие 5			ОПК-3; ПК-18
	практическое занятие 6			ОПК-3; ПК-18
	практическое занятие 7			ОПК-3; ПК-18
	практическое занятие 8			ОПК-3; ПК-18
	практическое занятие 9			ОПК-3; ПК-18
	Зачет	Промежуточная аттестация	Зачетные карточки	ОПК-3; ПК-18

в). Оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации, используемые в дисциплине «Силовые агрегаты»

Формы текущего контроля освоения компетенций

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Силовые агрегаты» проводится в соответствии с Уставом академии, локальными документами академии и является обязательной.

Данная аттестация проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. Текущий контроль проводится с целью оценки и закрепления полученных знаний и умений, а также обеспечения механизма формирования количества баллов, необходимых студенту для допуска к зачету и экзамену. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения студента по основным компонентам учебного процесса за текущий период. Оценивание осуществляется с выставлением баллов.

Формы текущего контроля и критерии их оценивания дифференцированы по видам работ - обязательные и дополнительные. К обязательным отнесены формы контроля, предполагающие формирование проходного балла на экзамен в соответствии с принятой балльно-рейтинговой системой по дисциплине. К дополнительным отнесены формы контроля, предполагающие формирование премиальных баллов студента, а также баллов, необходимых для формирования минимума для допуска к зачету в том случае, если они не набраны по обязательным видам работ.

К обязательным формам текущего контроля отнесены:

- посещение студентов лекций и практических занятий;

- опрос, оценка за устные и письменные ответы на занятиях;
- контрольные мероприятия (текущий контроль ТК-1, ТК-2);
- индивидуальные домашние задания (расчетно-графическая работа - РГР).

К дополнительным формам текущего контроля отнесены:

- дополнительные индивидуальные домашние задания (подготовка доклада или презентации);
- выступление с реферативным докладом, сопровождающиеся мультимедийной презентацией на научно-практической конференции.

Выполнение проектировочных расчетов на практических занятиях

Пояснительная записка

Выполнение проектировочных расчетов узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности, охраны окружающей среды и конкурентоспособности на практических занятиях является формой контроля для оценки уровня освоения компетенций, применяемой на практических занятиях, организованных в традиционной форме обучения. Текущая оценка выполненной работы может проводиться с использованием форм устного опроса, обсуждения выполненного индивидуального задания и проблемных вопросов. Таким образом, РГР включает обязательную для всех студентов оценку текущего контроля знаний в виде устного опроса.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ОПК-3, ПК-18.

ОПК-3

- знать:

- систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации ТТМ и К

- уметь:

- применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации ТТМ и К;

- владеть:

- системой фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем ЭТТМ и К.

ПК-18

- знать:

- передовой научно-технический опыт и тенденции развития технологий эксплуатации Т и ТТМ и О

- уметь:

- анализировать передовой научно-технический опыт и тенденции развития технологий эксплуатации Т и ТТМ и О;

- владеть:

- методами анализа передового научно-технического опыта и тенденций развития технологий ЭТ и ТТМ и О.

Вопросы к практическим занятиям

Вопросы разделены на темы, соответствующие количеству практических занятий, проводимых в форме устного опроса. Вопросы включают оценку закрепления материала, пройденного на лекциях, а также вопросы, направленные на выявление уровня понимания студентом сути методики теплового и динамического расчета двигателя внутреннего сгорания.

Тема: «Классификация силовых агрегатов, требования к ним»

Вопросы на проверку знаний

1. Назначение двигателя внутреннего сгорания.
2. Место двигателей внутреннего сгорания (ДВС) в энергетике. Основные понятия и определения.
3. Перечислить основные параметры двигателя внутреннего сгорания.
4. По каким признакам проводится классификация автомобильных двигателей?
5. Отличительные особенности стационарных и транспортных ДВС.
6. Какие факторы учитываются при проектировании ДВС.
7. Перечислить основные требования учитываемые при проектировании ДВС.
8. Этапы проектирования ДВС.

Вопросы на проверку понимания

1. Во сколько раз в растениеводстве вновь полученная энергия превышает вложенную?
2. Какова структура энергопотребления в сельском хозяйстве?
3. Каковы затраты дизельного топлива на производство основных сельскохозяйственных культур и в среднем на *га* пашни?
4. Чему равен коэффициент эластичности энергопотребления в производстве зерновых?
5. Назовите основные пути снижения расхода топлива в сельскохозяйственном производстве.
6. Какое место в сельскохозяйственной энергетике занимают ДВС?
7. Назовите основные конструктивные размеры и параметры ДВС.
8. В чем основное отличие циклов двух- и четырехтактного двигателей?
9. Почему мощность двухтактных двигателей почти в два раза больше, чем четырехтактных?
10. Что собой представляет литраж двигателя и как двигатели легковых автомобилей классифицируют по литражу?

Тема: «Действительные рабочие циклы ДВС»

Вопросы на проверку знаний

1. Перечислите типовые термодинамические циклы, по которым проводится анализ работы поршневых ДВС.
2. Какие двигатели работают по циклу с изохорным подводом тепла?
3. Какие двигатели работают по циклу с изобарным подводом тепла?
4. Перечислите основные этапы процесса выпуска.
5. Перечислите показатели, характеризующие совершенство процессов газообмена.
6. Что называется коэффициентом наполнения цилиндра?
7. Что показывает коэффициент остаточных газов?
8. Что такое мощность двигателя и в каких единицах она измеряется?

Вопросы на проверку понимания

1. Приведите индикаторную диаграмму двухтактного двигателя.
2. Приведите индикаторную диаграмму четырехтактного двигателя.
3. При работе по какому циклу достигается наибольшая экономичность в идеальном двигателях? Чем это объясняется?
4. У цикла Отто повысили степень сжатия с 8 до 10. Как при этом изменится его термический КПД?
5. При работе по какому циклу достигается наибольшая экономичность в реальном двигателе? Чем это объясняется?
6. Перечислите преимущества и недостатки двигателя с искровым зажиганием.
7. Почему с увеличением степени нарастания давления снижается степень

- предварительного расширения?
8. Чем отличаются режимы работы автомобильных и тракторных двигателей и как это влияет на выбор типа двигателя?
 9. Циклы работы какого двигателя – двух- или четырехтактного ближе к циклу работы идеального двигателя?

Тема: «Идеальные и эффективные показатели ДВС. Тепловой баланс»

Вопросы на проверку знаний

1. Чем и почему действительная индикаторная диаграмма отличается от расчетной?
2. Что собой представляет среднее индикаторное давление?
3. Почему среднее индикаторное давление характеризует тепловую напряженность работы двигателя?
4. Чем развернутая индикаторная диаграмма отличается от свернутой?
5. Перечислите основные составляющие теплового баланса процесса наполнения.
6. Выведите аналитическое выражение для определения среднего индикаторного давления.
7. Какими способами можно повысить индикаторную мощность двигателя.
8. Что собой представляет индикаторный КПД двигателя?

Вопросы на проверку понимания

1. Чем индикаторный КПД отличается от термического?
2. Что характеризует относительный КПД двигателя?
3. Что собой представляет индикаторный удельный расход топлива?
4. Почему удельные поршневую и литровую мощности называют комплексными показателями степени форсированности двигателя?
5. У двигателя снизили коэффициент короткоходности на 10% путем уменьшения хода поршня, но сохранили общую степень форсированности двигателя. Какой параметр и на сколько для этого изменили?
6. Четырехтактный шестицилиндровый двигатель с диаметром и ходом поршня по 100 мм при номинальной частоте вращения 3100 мин^{-1} развивает мощность 100 кВт. Чему равно его среднее индикаторное давление?
7. Как рассчитать среднее давление механических потерь двигателя?
8. Какими показателями можно оценить экономичность работы двигателя?
9. Как нагрузка на двигатель влияет на его эффективный КПД?
10. Перечислите методы определения индикаторной мощности двигателя.
11. Что представляет собой тепловой баланс двигателя?
12. Двигатель с эффективной мощностью 100 кВт прокручивали на номинальных оборотах вхолостую электродвигателем. При этом электродвигатель потреблял за секунду энергию 20 кДж. Чему равняется механический КПД двигателя?

Тема: «Анализ способов смесеобразования, систем питания поршневых двигателей»

Вопросы на проверку знаний

1. Как определить количество воздуха, теоретически необходимого для сгорания 1 кг топлива?
2. Что собой представляет коэффициент избытка воздуха и в каких пределах они измеряются?
3. Что собой представляет коэффициент молярного изменения?
4. Из каких основных элементов состоит жидкое топливо нефтяного происхождения?
5. Как протекают процессы смесеобразования и сгорания в двигателях с искровым зажиганием?
6. Что собой представляет жесткость процесса сгорания топлива, в каких единицах она измеряется и в каких пределах измеряется?
7. Что собой представляет поверхностное воспламенение и как можно выявить его

- наличие?
8. Назовите основные требования к организации смесеобразования и сгорания в дизелях.
 9. Как происходят смесеобразования и сгорания при камерах Гессельмана?

Вопросы на проверку понимания

1. На каких режимах работы коэффициент избытка воздуха в двигателях с искровым зажиганием может быть меньше единицы?
2. Из каких основных элементов состоит воздух?
3. Почему регулирование в карбюраторных двигателях называют количественным?
4. Почему карбюраторные двигатели называют двигателями с внешним смесеобразованием?
5. Почему воспламенение в двигателях с искровым зажиганием называют точечным высокотемпературным?
6. В чем заключается химическая сущность детонационного сгорания?
7. Почему при факельном зажигании снижается вероятность возникновения детонационного сгорания и повышается экономичность работы двигателя?
8. Что собой представляет двухфазная подача топлива и почему при ней снижается жесткость процесса сгорания?

Тема: «Основы кинематики и динамики ДВС»

Вопросы на проверку знаний

1. С какой целью используется дезаксиальный КШМ и в каких пределах меняется дезаксаж?
2. Как графически найти путь поршня?
3. Выведите аналитические выражения для определения пути, скорости и ускорения поршня.
4. Как аналитически можно найти мгновенную, максимальную и среднюю скорости поршня?
5. Назовите силы, действующие на поршень.
6. Чем объяснить появление сил инерции, действующих на поршень?
7. Как распределяют массу шатуна при анализе действующих на поршень и кривошип инерционных усилий?
8. Сравните силы инерции первого и второго порядков, найдите в них сходства и различия.
9. Какое суммарное удельное усилие действует на поршень?

Вопросы на проверку понимания

1. При построении полуокружности Брикса вводится поправка $\frac{\lambda \cdot r}{2}$. Что учитывается такой поправкой?
2. Как можно найти среднюю скорость поршня?
3. Средняя скорость поршня 10 м/с, обороты двигателя 2000 мин⁻¹. Чему равен ход поршня?
4. Почему средняя скорость поршня характеризует механическую напряженность работы двигателя?
5. Как определить абсолютную величину действующей на поршень от давления газов?
6. Как графически найти суммарное удельное усилие?
7. Почему давление газов не передается на раму двигателя?
8. Что называют опрокидывающим моментом?

Тема: «Уравновешивание силовых агрегатов внутреннего сгорания»

Вопросы на проверку знаний

1. Какие неуравновешенные силы возникают в двигателях?
2. Чем отличаются силы инерции первого и второго порядков?
3. Какой двигатель называют уравновешенным?
4. Как уравновешиваются центробежные силы инерции?
5. Как уравновешиваются силы инерции первого и второго порядков в одноцилиндровом двигателе?
6. Для уравновешивания каких двигателей могут использоваться парные динамические противовесы (механизм Ланчестера)?
7. Что собой представляет естественное уравновешивание?

Вопросы на проверку понимания

1. Уясните, как уравновешены двухцилиндровые двигатели.
2. Уясните, как уравновешены четырехтактные четырехцилиндровые двигатели.
3. Охарактеризуйте уравновешенность шестицилиндровых двигателей.
4. С какой целью в полностью уравновешенных двигателях используются нащечные противовесы?
5. Какие причины могут нарушить уравновешенность двигателей в эксплуатации и при ремонте?
6. Что собой представляет технологическая неуравновешенность двигателя и как можно ее снизить?
7. Двухцилиндровый полностью уравновешенный двигатель с радиусом кривошипа коленчатого вала 50 мм, длиной шатуна 200 мм и частотой вращения 2000 мин^{-1} был укомплектован идентичным по массе деталями поршневого комплекта. При ремонте заменили детали поршневой группы второго цилиндра. При этом масса их оказалась на 50 г. меньше. Какие неуравновешенные максимальные усилия появятся при этом и как можно назвать появившуюся неуравновешенность?
8. Как строится тангенциальная диаграмма одно- и многоцилиндровых двигателей?
9. Чему равна неравномерность вращения коленчатого вала на пусковых и номинальных оборотах?

Тема: «Анализ системы смазки и охлаждения ДВС»

Вопросы на проверку знаний

1. По каким признакам могут классифицироваться системы охлаждения?
2. Какая часть подводимого к двигателю тепла уносится системой охлаждения?
3. Какие параметры элементов системы охлаждения определяются расчетным путем?
4. Что представляет собой коэффициент теплопередачи радиатора?
5. Какие четыре функции выполняет система смазки?
6. На основе какой функции, выполняемой системой смазки, ведется ее расчет?
7. Чему равен расход масла на угар?
8. В каких трущихся парах обеспечивается полужидкостное трение?

Вопросы на проверку понимания

1. Чему равны температуры охлаждающей жидкости, входящей в радиатор t_1 и выходящий из него t_2 ?
2. Почему разность температур входящей в радиатор и выходящей из него жидкости ($t_1 - t_2$) стараются ограничивать?
3. Как определяются производительности вентилятора и жидкостного насоса?
4. Почему в дизелях системой охлаждения отводится меньше тепла, чем в двигателях с искровым зажиганием?
5. За счет каких сил при работе двигателя «всплывает» вал в подшипнике, как выглядят эпюры давления в масляном слое подшипника, какова критическая толщина масляного слоя и как она определяется?

6. Чем отличается общий расход масла от его расхода на угар?
7. Какие типы насосов обычно применяются в системах смазки?
8. Почему циркуляционный расход масла отличается от объема масла, заливаемого в картер двигателя?
9. Что случится, если в двигателе использовать масло, менее или более вязкое по сравнению с рекомендуемым?

Тема: «Обоснование параметров и режимов работы силовых агрегатов»

Вопросы на проверку знаний

1. Каковы достигнутые значения удельного расхода топлива, удельной металлоемкости и моторесурса двигателей?
2. Почему с увеличением числа цилиндров снижается удельная металлоемкость двигателя?
3. Как определяются основные размеры двигателя (D и S)?
4. Какими способами можно повысить жесткость блок - картера двигателя?
5. На какие нагрузки рассчитывают поршень?
6. Как рассчитывают поршневой палец?
7. Какие факторы препятствуют увеличению числа поршневых колец?
8. Какие сечения шатуна проверяют на прочность?
9. Для каких трех положений колена вала ведут его расчет?
10. Как рассчитывается и проектируется маховик?

Вопросы на проверку понимания

1. Какие положительные эффекты достигаются при V-образном расположении цилиндров двигателя?
2. Почему при проектировании двигателя стремятся увеличить число его оборотов?
3. Почему при снижении коэффициента короткоходности возрастает моторесурс двигателя?
4. По расчетам эффективная мощность четырехтактного четырехцилиндрового двигателя равна 100 кВт при частоте вращения 2000 мин^{-1} , а среднее эффективное давление его 1 МПа . Определите его основные размеры для случая, когда коэффициент короткоходности $k=1$.
5. У двигателя размерностью (D и S) $125 \times 100 \text{ мм}$ увеличили частоту вращения с 2000 до 2100 мин^{-1} . Как надо изменить коэффициент короткоходности, чтобы сохранить среднюю скорость поршня?
6. Назовите функции, выполняемые маховиком.
7. Из каких материалов и как изготавливаются маховики?

Тема: «Тенденции в совершенствовании силовых агрегатов»

Вопросы на проверку знаний

1. Перечислите преимущества и недостатки паровых и электрических двигателей.
2. Почему двигатели с искровым зажиганием вытесняются дизелями?
3. У какого двигателя зафиксирован наименьший расход масла на угар?
4. У какого отечественного двигателя зафиксирован самый низкий удельный расход топлива?
5. По какому принципу работают двигатели на топливных элементах, каковы их преимущества и недостатки?
6. Что собой представляют маховиковые двигатели и каковы их основные преимущества и недостатки.
7. Как работают гибридно-силовые установки? Приведите пример установок.
8. Достоинства свободно - поршневого генераторного газа СПГГ.

Вопросы на проверку понимания

1. Перечислите основные преимущества и недостатки роторно-поршневого двигателя

Ванкеля.

2. К какому циклу по эффективности приближается цикл работы двигателя Стирлинга?
3. Почему КПД газотурбинного двигателя возрастает при использовании свободно - поршневого генераторного газа (СПГГ)?
4. Почему гибридные силовые установки более экономичны, чем обычные ДВС?
5. Покажите схему СПГГ и объясните принцип работы.
6. Особенность роторно-поршневого двигателя.
7. Как происходит регулирование режима работы двигателя отключением цилиндров?

Перечень дополнительных вопросов, выносимых на опрос

1. Какие конструктивные мероприятия способствуют лучшему наполнению цилиндров?
2. Какова продолжительность фаз газораспределения автомобильных дизелей?
3. Перечислите основные факторы, влияющие на качество газообмена.
4. Как влияет наддув на качество процессов газообмена?
5. Назначение процесса сжатия
6. Какие факторы влияют на величину показателя политропы сжатия?
7. Как определить давление в конце сжатия?
8. Как определить температура в конце сжатия?
9. Дайте характеристику этапов распространения пламени.
10. Перечислите характерные виды сгорания топливоздушная смеси в ДВС.
11. Дайте определение коэффициента избытка воздуха.
12. Дайте определение коэффициента молекулярного изменения горючей смеси.
13. Дайте определение коэффициента молекулярного изменения рабочей смеси.
14. Дайте определение коэффициента использования тепла при сгорании.
15. Напишите второй закон термодинамики для процесса сгорания в дизелях.
16. Дайте характеристику этапов сгорания топливоздушная смеси в дизелях
17. Дайте характеристику этапов сгорания в бензиновых двигателях.
18. Какие факторы влияют на процесс сгорания?
19. Как влияют эксплуатационные факторы на эффективность процесса сгорания?
20. Как влияют конструктивные факторы на эффективность процесса сгорания?
21. Особенности сгорания топливоздушная смеси в двигателях с форкамерно-факельным зажиганием.
22. Дайте качественную картину возникновения детонационного горения .
23. Какие эксплуатационные факторы способствуют возникновению детонации?
24. Какие конструктивные факторы влияют на детонацию.
25. В чем суть калильного зажигания?
26. Пределы изменения величины показателя политропы процесса расширения
27. Перечислите факторы, влияющие на эффективность процесса расширения.
28. Как определить давление в конце процесса расширения?
29. Как определить температуру в конце процесса расширения?
30. Особенности протекания тепловых процессов в двухтактных двигателях.

Критерии оценивания

Оценка за текущую работу на практических 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	Балл
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса, логично и последовательно отвечает на вопрос. Дает развернутый ответ с практическими примерами	2
Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, но сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может	1,6

Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, способен охарактеризовать суть финансового явления.	1,2
Способен сформулировать определения терминов, привести классификацию, перечислить формы, методы и т.п., но не может дать их характеристику	0,8
Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в ответе либо не отвечает на вопросы	0,4
Нет ответа	0

Выступление студента с докладом на научно-практической конференции 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 – 4 баллов.

Критерий оценки	Балл
Актуальность темы	0,5
Полное раскрытие проблемы	0,5
Наличие собственной точки зрения	0,5
Наличие презентации	1,0
Наличие ответов на вопросы аудитории	0,5
Логичность и последовательность изложения	0,5
Отсутствие ошибочных или противоречивых положений	0,5
Итого	4

Примечание: Наличие презентации оценивается по прилагаемой шкале.

В соответствии с прилагаемой шкалой за минимальный ответ начисляется 1 балл, за изложенный, раскрытый ответ начисляется 2 балла. Если выступление представляет законченный, полный ответ, то начисляется 3 балла, за образцовое, примерное; достойное подражания выступление начисляется 4 балла.

Шкала оценивания презентации

Дескрипторы	Минимальный ответ 1 балл	Изложенный, раскрытый ответ 2 балла	Законченный, полный ответ 3 балла	Образцовый примерный, достойный подражанию ответ 4 балла
Раскрытие проблемы	Проблема раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональных термин.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформ	Не использованы	Использованы	Использованы	Широко

ление	информационные технологии (PowerPoint). Больше 4 ошибок в представляемой информации.	информационные технологии (PowerPoint) частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	информационные технологии (PowerPoint). Не более 2 ошибок в представляемой информации.	использованы информационные технологии (PowerPoint). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением или пояснений.

Опрос

Опрос по дисциплине «Силовые агрегаты» используется в качестве формы контроля для проведения контрольной точки. Коллоквиум предполагает проведение «мини-экзамена» по результатам самостоятельного изучения тем дисциплины.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ОПК-3, ПК-18.

Объектами оценивания являются:

ОПК-3:

- знание системы фундаментальных наук (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации ТТМ и К;

- умение применить систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации ТТМ и К;

- владение системой фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем ЭТТМ и К;

ПК-18:

- знание передового научно-технического опыта и тенденции развития технологий эксплуатации Т и ТТМ и О;

- умение анализировать передовой научно-технический опыт и тенденции развития технологий эксплуатации Т и ТТМ и О;

- способности применения методов анализа передового научно-технического опыта и тенденций развития технологий ЭТ и ТТМ и О.

Перечень вопросов, выносимых на опрос

Опрос 1.

1. Роль российских ученых в развитии двигателестроения.
2. Классификация силовых агрегатов.
3. Рабочие процессы в бензиновых карбюраторных ДВС.
4. Рабочие процессы в бензиновых инжекторных ДВС.
5. Рабочие процессы в бензиновых ДВС с непосредственным впрыском в цилиндр.
6. Термодинамические процессы дизельных ДВС.
7. Рабочие процессы в двигателях с наддувом.
8. Действительные циклы ДВС. Характеристика процессов газообмена.

Литература

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

- 2.Баширов Р.М Основы теории и расчета автотракторных двигателей. Учебное пособие / Р.М Баширов. Уфа: БГАУ, 2008.
- 3.Стуканов В.А Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля: Учебное пособие М.: ФОРУМ: ИНФРА, 2005.
- 4.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. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 2005.

Опрос2.

1. Индикаторные показатели автомобильных двигателей.
2. Индикаторная мощность. Пути увеличения индикаторной мощности автомобильных двигателей.
3. Влияние частоты вращения коленчатого вала и нагрузки на двигатель на индикаторные показатели двигателя.
4. Эффективные показатели двигателя. Влияние нагрузки на двигатель на его эффективные показатели.
5. Эффективные показатели двигателя. Влияние скоростного режима двигателя на его эффективные показатели.
6. Механический КПД. Зависимость механического КПД от скоростного и нагрузочного режимов работы двигателя.
7. Тепловой баланс двигателя. Изменение составляющих теплового баланса двигателя от нагрузочного и скоростного режимов двигателя.
8. Токсичность двигателя. Показатели токсичности бензиновых и дизельных двигателей.
9. Уравновешивание рядного 4-цилиндрового двигателя.
10. Скоростная характеристика бензинового двигателя.
11. Регуляторная характеристика дизельного двигателя.
12. Нагрузочная характеристика дизельных двигателей.
13. Нагрузочная характеристика бензиновых двигателей.
14. Регулировочная характеристика дизелей по составу топливовоздушной смеси.
15. Регулировочная характеристика двигателя по зажиганию.
16. Перспективы развития поршневых ДВС

Литература

- 1.Шатров М.Г Автомобильные двигатели: Учебник /М. Г. Шатров. М.: Выс. школа, 2010
- 2.Баширов Р.М Основы теории и расчета автотракторных двигателей. Учебное пособие / Р.М Баширов. Уфа: БГАУ, 2008.
- 3.Стуканов В.А Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля: Учебное пособие М.: ФОРУМ: ИНФРА, 2005.
- 4.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. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 2005.

Критерии оценивания

Результаты проведения контрольной точки отражаются в промежуточной ведомости. Опрос (коллоквиум) является одним из обязательных этапов формирования аттестационного минимума для получения допуска к экзамену. 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	2

Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, но сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может	1,6
Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, способен охарактеризовать суть финансового явления.	1,2
Способен сформулировать определения терминов, привести классификацию, перечислить формы, методы и т.п., но не может дать их характеристику	0,8
Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в ответе либо не отвечает на вопросы	0,4

Тестирование

Пояснительная записка

Тестирование как форма письменного контроля позволяет дать оценку знаниям и навыкам студентов в условиях отсутствия помощи со стороны преподавателя. Тестирование предполагает использование различных видов тестов: закрытый тест (множественный выбор), открытый тест (краткий ответ), тест на выбор верно/неверно, тест на соответствие. Использование различных видов тестов позволяет оценить уровень владения студентами теоретическим материалом, а также умение делать логические выводы.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ОПК-3, ПК-18.

Объектами оценивания являются:

ОПК-3:

- знание системы фундаментальных наук (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации ТТМ и К;

- умение применить систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации ТТМ и К;

- владение системой фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем ЭТТМ и К;

ПК-18:

- знание передового научно-технического опыта и тенденции развития технологий эксплуатации Т и ТТМ и О;

- умение анализировать передовой научно-технический опыт и тенденции развития технологий эксплуатации Т и ТТМ и О;

- способности применения методов анализа передового научно-технического опыта и тенденций развития технологий ЭТ и ТТМ и О.

База тестов

Оценка освоения компетенций с помощью контрольно-тестовых заданий используется в учебном процессе по дисциплине «Рабочие процессы автомобилей и тракторов и основы расчета их узлов и агрегатов» как контрольный срез знаний два раза в учебном семестре как письменный контрольно-тестовый опрос и один раз как тестирование по итогам изучения дисциплины.

Итоговое тестирование

1. В каком случае дано правильное определение эффективной мощности N_e двигателя ?

1. N_e - это мощность двигателя, отдаваемая потребителю.

2. N_e - это разность между индикаторной мощностью и мощностью, затрачиваемой на привод вспомогательных механизмов.

3. N_e - это мощность, назначаемая предприятием - изготовителем.

2. В каких случаях дано правильное выражение для расчета эффективной мощности двигателя?

$$1. N_e = N_1 - N_{мп} . \quad 2. N_e = \frac{p_e V_h i n}{30\tau} \quad 3. N_e = \frac{M_k n}{9550} .$$

4. Во всех трех случаях. 5. Только в первом и втором случаях.

3. В каких случаях дано правильное выражение для расчета удельного эффективного расхода топлива?

$$1. g = \frac{1000G_T}{N_e} \quad 2. g_e = \frac{3600}{H_H \eta_e} \quad 3. g_e = g_i / \eta_m$$

4. Только в первом и втором случаях. 5. Во всех трех случаях.

4. В каких случаях дано правильное выражение для расчета эффективного крутящего момента двигателя ?

$$1. M_k = \frac{9550 N_e}{n} \quad 2. M_k = \frac{p_e V_h i}{0.00314\tau} \quad 3. M_k = M_i - M_{мп} .$$

4. Только в первом случае. 5. Только в первом и втором случаях.

6. Во всех трех случаях.

5. В каких случаях дано правильное выражение для расчета индикаторной мощности двигателя ?

$$1. N_i = N_e + N_{мп} . \quad 2. N_i = \frac{p_i V_h i n}{30\tau} \quad 3. N_i = N_e / \eta_m$$

4. Во всех трех случаях. 5. Только в первом и втором случаях

6. Каким образом распределяется индикаторная мощность двигателя при его работе без нагрузки?

1. Полностью поглощается мощностью механических потерь в двигателе.

2. Часть мощности затрачивается на преодоление сил трения, а часть - на совершение полезной работы.

3. Полностью идет на совершение полезной работы.

7. В чем заключается физический смысл механического КПД?

1. Показывает величину механических потерь в двигателе.

2. Показывает, какая часть индикаторной мощности переходит в эффективную.

3. Показывает полную величину потерь внутри двигателя, связанных с преобразованием тепла в эффективную работу.

8. На каких скоростных режимах на холостом ходу вероятен наибольший износ деталей двигателя ?

1. На повышенных. 2. На пониженных. 3. На всех режимах.

9. Какая составляющая механических потерь в двигателе имеет наибольшее значение ?

1. Потери на трение в движущихся деталях кривошипно-шатунного механизма и механизма газораспределения.

2. Потери на привод вспомогательных механизмов.

3. Вентиляционные потери.

4. Насосные потери.

10. При каких углах опережения впрыска наиболее вероятно повышенная жесткость работы дизеля ?

1. При угле впрыска, меньшем оптимального значения;

2. При угле впрыска, большем оптимального значения;

3. При угле впрыска, равном оптимальному значению.

11. Какой параметр наиболее полно характеризует жесткость работы двигателя

1. Максимальное давление в цилиндре.

2. Скорость горения топливно-воздушной смеси.

3. Скорость нарастания давления в фазе быстрого горения на каждый градус поворота коленчатого вала.

4. Максимальная температура процесса сгорания.

12. При каких углах опережения впрыска наиболее вероятен перегрев двигателя

1. При угле впрыска, меньшем оптимального значения;
2. При угле впрыска, большем оптимального значения;
3. При угле впрыска, равном оптимальному значению.

13. Чем объяснить ухудшение топливной экономичности дизеля при позднем впрыске топлива ?

1. Возрастанием механических потерь.
2. Увеличением потерь тепла в охлаждающую среду и с отработанными газами.
3. Уменьшением показателя жесткости процесса сгорания.

14. В каком ответе наиболее точно указаны внешние признаки работы карбюраторного двигателя на бедных смесях?

1. Неустойчивая работа двигателя и «хлопки» в глушитель.
2. Неустойчивая работа двигателя и «хлопки» в карбюратор.
3. Неустойчивая работа и перегрев двигателя.

15. В каком ответе наиболее точно указаны внешние признаки работы карбюраторного двигателя на богатых смесях?

1. Повышенная дымность выхлопа и неустойчивая работа.
2. Повышенная дымность выхлопа, «хлопки» в карбюратор, увеличенный расход топлива.
3. Повышенная дымность выхлопа, «хлопки» в глушитель, увеличенный расход топлива.
4. Увеличенный расход топлива и неустойчивая работа двигателя на холостых оборотах.

16. На каком составе смеси должен работать карбюраторный двигатель, чтобы его токсичность по окиси углерода и углеводородам не выходила за допустимые пределы?

1. На бедной.
2. На обедненной.
3. На богатой.
4. На нормальной.
5. На обогащенной.

17. При каком угле опережения зажигания наиболее вероятна детонация двигателя?

1. При большом.
2. При малом.
3. При оптимальном.

18. В каких ДВС принято различать действительную и геометрическую степени сжатия?

1. в ДВС с изношенными деталями цилиндропоршневой группы;
2. в наддувных четырехтактных дизелях;
3. в двухтактных ДВС;
4. для любого ДВС.

19. Средним индикаторным давлением называется

1. индикаторная работа цикла, снимаемая с единицы рабочего объема;
2. условное постоянное избыточное давление газов на поршень в течение одного его хода, при котором в цилиндре совершается работа, равная работе газов за весь цикл;
3. оба ответа правильные.

20. Индикаторный коэффициент полезного действия ДВС учитывает потери теплоты при теплообмене заряда с элементами, формирующими внутрицилиндровое пространство;

2. отработавшими газами, покидающими цилиндр в процессе выпуска;
3. связанные с неполным сгоранием поданного в цилиндр топлива;
4. перечисленные в пунктах 1,2,3.

21. Литровой мощностью называют

1. номинальную эффективную мощность, снимаемую с единицы рабочего объема двигателя;
2. номинальную эффективную мощность, снимаемую с единицы полного объема двигателя;
3. номинальную эффективную мощность, снимаемую с единицы объема камеры сгорания двигателя.

22. Перечислите массогабаритные показатели автомобильных двигателей

1. удельная масса;
2. литровая масса;
3. литровая мощность;
4. поршневая мощность;
5. правильно 1,2,3,4;
6. правильно 1,2.

23. Рабочее тело двигателя

1. субстанция, с помощью которой происходит преобразование тепловой энергии в работу;

2. механизм двигателя, который преобразуют возвратно-поступательное движение поршня во вращательное движение коленчатого вала;

3. механизм, передающий вращение от двигателя к потребителям.

24. По способу подвода теплоты к рабочему телу различают двигатели

1. с внешним подводом теплоты; 2. внутреннего сгорания; 3. правильно 1,2.

25. Характерные особенности двигателя с внешним подводом теплоты:

1. теплота к рабочему телу подводится вне двигателя;

2. рабочее тело не обновляется и циркулирует в различных агрегатных состояниях по замкнутому контуру;

3. работа совершается в турбине или в расширительном цилиндре;

4. правильно 1,2,3.

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

1. с принудительным воспламенением; 2. с воспламенением от сжатия; 3. правильно 1,2.

27. В двигателях с искровым зажиганием используют

1. жидкое топливо; 2. газовое топливо; 3. сжиженный газ;

4. правильно 1,2,3; 5. правильно 1,2.

28. К ДВС с внешним смесеобразованием относятся

1. все автомобильные двигатели; 2. все карбюраторные двигатели;

3. все газовые двигатели; 4. правильно 2,3.

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

1. есть карбюратор; 2. есть газовый смеситель;

3. карбюратор заменен форсункой; 4. перед впускным клапаном каждого цилиндра установлена форсунка; 5. правильно 1,2,3,4.

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

1. есть карбюратор;

2. есть газовый смеситель;

3. карбюратор заменен форсункой;

4. в головке цилиндров установлены форсунки для впрыска бензина;

5. правильно 1,2,3.

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

1. в форкамеру (предкамеру);

2. непосредственно в камеру сгорания, выполненную в поршне;

3. во впускной коллектор;

4. правильно 1,2,3;

5. правильно 1,2.

32. К ДВС с внутренним смесеобразованием относятся:

1. все автомобильные двигатели;

2. все дизельные двигатели;

3. бензиновые двигатели, в головке цилиндров которых установлена форсунка для каждого цилиндра;

4. правильно 2,3.

33. К двигателям внутреннего сгорания с количественным регулированием мощности относятся

1. все типы бензиновых двигателей; 2. только дизельные двигатели;

3. бензиновые и газовые двигатели, за исключением инжекторных ДВС с подачей бензина или газа непосредственно в камеру сгорания.

34. Качественное регулирование мощности достигается

1. во всех дизельных двигателях;
 2. в бензиновых ДВС с непосредственным впрыском бензина в камеру сгорания;
 3. правильно 1,2.
- 35. Основные химические элементы, содержащиеся в бензине**
1. кислород; 2. водород; 3. углерод; 4. правильно 2,3.
- 36. Качество топливно-воздушной смеси, сжигаемой в ДВС, оценивается**
1. содержанием углерода в бензине; 2. содержанием кислорода в бензине;
 3. коэффициентом избытка воздуха.
- 37. Коэффициент избытка воздуха представляет собой**
1. отношение количества воздуха к количеству топлива в цилиндре;
 2. отношение количества топлива к количеству воздуха;
 3. отношение количества воздуха, содержащегося в топливно-воздушной смеси, к тому его минимальному количеству, которое требуется для полного сгорания всего топлива, находящейся в смеси.
- 38. Состав смеси, в которой воздуха недостаточно для полного сгорания топлива, содержащейся в ней, называют**
1. стехиометрическим; 2. богатым; 3. бедным.
- 39. Перечислите процессы, последовательно происходящие в цилиндре четырехтактного двигателя:**
1. впуск-сжатие-рабочий ход-выпуск;
 2. впуск-сжатие-сгорание-расширение-выпуск.
- 40. В цилиндре двигателя различают:**
1. объем камеры сгорания; 2. объем рабочий; 3. объем полный;
 4. правильно 1,2,3; 5. правильно 1,2.
- 41. В действительном цикле понятия «такт» и «процесс» не совпадают, так как**
1. иногда в цилиндре происходит пропуск впрыска топлива или пропуск искры на электродах свечи;
 2. часть двигателей работают по двухтактному циклу, а другие – по четырехтактному циклу;
 3. для лучшей организации процессов газообмена клапаны в цилиндре открываются до начала соответствующего такта и закрываются после его завершения.
- 42. Продукты сгорания, оставшиеся в цилиндре от предыдущего цикла, называются**
1. остаточными газами; 2. отработавшими газами; 3. рабочей смесью; 4. горючей смесью.
- 43. Совершенство организации процесса наполнения цилиндра оценивается**
1. количеством остаточных газов; 2. коэффициентом избытка воздуха;
 3. коэффициентом наполнения; 4. правильно 2,3.
- 44. Показатели, характеризующие совершенство процессов газообмена:**
1. коэффициент наполнения и коэффициент остаточных газов;
 2. коэффициент дозарядки и коэффициент доочистки; 3. правильно 1,2.
- 45. Коэффициентом наполнения называется**
1. 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;
 2. отношение количества воздуха, содержащегося в составе топливовоздушной смеси, к тому его количеству, которое необходимо для полного сгорания топлива, содержащегося в этой смеси;
 3. отношение количества воздуха, поступающего в цилиндр при наддуве, к тому количеству воздуха, которое поступило бы без наддува.
- 46. Степенью сжатия двигателя называют**
1. отношение давления в цилиндре в конце сжатия к давлению в конце наполнения;
 2. отношения полного объема цилиндра к объему камеры сгорания;

3. отношение рабочего объема цилиндра к объему камеры сгорания;
 4. отношения полного объема цилиндра к рабочему объему цилиндра.
- 47.** В каких пределах изменяется степень сжатия современных бензиновых ДВС? 1. 1,5...5,0; 2. 6,5...8,0; 3. 8,5...12,5.
- 48.** В каких пределах изменяется степень сжатия дизелей с наддувом
 1. 13,5...17,0; 2. 6,5...8,0; 3. 8,5...12,5.
- 49.** В каких пределах изменяется степень сжатия дизелей без наддува?
 1. 1,5...5,0; 2. 6,5...8,0; 3. 8,5...12,5; 4. 16,5...24.
- 50.** Степенью повышения давления в цилиндре называют
 1. отношение давления в цилиндре в конце сжатия к давлению в конце наполнения;
 2. отношения полного объема цилиндра к объему камеры сгорания;
 3. отношение рабочего объема цилиндра к объему камеры сгорания;
 4. отношения максимального давления в цилиндре в процессе сгорания к давлению в конце сжатия.
- 51.** Рабочий объем цилиндра 500 куб. см, объем камеры сгорания 100 куб. см. Чему равна степень сжатия?
 1.5; 2.6; 3.0,2.
- 52.** В каких направлениях движется поршень при такте рабочего хода?
 1. от нижней мертвой точки к верхней мертвой точке;
 2. от верхней мертвой точки к нижней мертвой точке.
- 53.** На какой угол поворачивается коленчатый вал 1-цилиндрового 4-тактного двигателя за 1 цикл?
 1. 90°; 2. 180°; 3. 360°; 4. 720°.
- 54.** На какой угол поворачивается коленчатый вал 2-цилиндрового 4-тактного двигателя за 1 такт?
 1. 90°; 2. 180°; 3. 360°; 4. 270°.
- 55.** На какой угол поворачивается коленчатый вал 1-цилиндрового 2-тактного двигателя за 1 цикл? 1. 90°; 2. 180°; 3. 360°; 4. 270°.
- 56.** При каких тактах в цилиндре двигателя создается разрежение?
 1. впуск; 2. сжатие; 3. рабочий ход; 4. выпуск.
- 57.** При каких тактах в цилиндре двигателя совершается полезная работа?
 1. впуск; 2. сжатие; 3. рабочий ход; 4. выпуск.
- 58.** При каких тактах в цилиндре двигателя движение поршня осуществляется за счет использования энергии, накопленной маховиком?
 1. впуск; 2. сжатие; 3. рабочий ход; 4. выпуск.
- 59.** При каких тактах в цилиндре двигателя совершается работа, часть которой расходуется на накопление энергии маховика?
 1. впуск; 2. сжатие; 3. рабочий ход; 4. выпуск.
- 60.** При каких тактах в цилиндре двигателя создается наиболее высокое давление?
 1. впуск; 2. сжатие; 3. рабочий ход; 4. выпуск.
- 61.** Что поступает при такте впуска в цилиндры дизельного двигателя?
 1. топливо; 2. топливовоздушная смесь; 3. воздух; 4. рабочая смесь.
- 62.** Что поступает в цилиндры карбюраторного двигателя при такте "впуск"?
 1. топливо; 2. топливовоздушная смесь; 3. воздух.
- 63.** Что поступает в цилиндры двигателя с непосредственным впрыском бензина при такте "впуск"?
 1. топливо; 2. топливовоздушная смесь; 3. воздух.
- 64.** Что поступает в цилиндры двигателя с центральным впрыском бензина при такте "впуск"?
 1. топливо; 2. топливовоздушная смесь; 3. воздух.
- 65.** В цилиндрах каких двигателей в начале такта сжатия отсутствует топливовоздушная смесь?

1. карбюраторных; 2. дизельных; 3. дизельных и карбюраторных.

66. При такте сжатия в цилиндрах карбюраторного двигателя находится...

1. воздух; 2. топливо; 3. топливовоздушная смесь.

67. При каком такте в цилиндр дизельного двигателя поступает топливо?

1. впуск; 2. сжатие; 3. рабочий ход.

68. Что называется порядком работы двигателя?

1. своевременное воспламенение рабочей смеси в каждом цилиндре;
2. последовательность чередования одноименных тактов в цилиндрах;
3. своевременное заполнение цилиндров горючей смесью и ее воспламенение;
4. последовательность чередования тактов в каждом цилиндре.

69. Тепловые зазоры в клапанных механизмах устанавливают для того, чтобы исключить

1) разрушение коромысел и штанг; 2) неплотное закрытие клапанов;
3) повышенный износ кулачков; 4) все перечисленные последствия.

70. Тепловые зазоры в приводе клапанов проверяют и регулируют при ...

1. закрытых клапанах; 2. открытых клапанах;
3. открытых или закрытых клапанах в зависимости от модели двигателя.

71. В каком положении находятся впускные и выпускные клапаны, если в цилиндре двигателя поршень расположен в ВМТ конца такта выпуска?

1. впускной открыт; 2. впускной закрыт; 3. выпускной открыт; 4. выпускной закрыт.

72. В каком положении находятся впускные и выпускные клапаны, если в цилиндре двигателя поршень расположен в НМТ конца такта впуска?

1. впускной открыт; 2. впускной закрыт;
3. выпускной открыт; 4. выпускной закрыт.

73. В каком положении находятся впускные и выпускные клапаны, если в цилиндре двигателя поршень расположен в НМТ конца такта "рабочий ход"?

1. Впускной открыт; 2. впускной закрыт; 3. выпускной открыт; 4. выпускной закрыт.

74. В каком положении находятся впускные и выпускные клапаны, если в цилиндре двигателя поршень расположен вблизи ВМТ конца такта выпуска?

1. впускной открыт; 2. впускной закрыт;
3. выпускной открыт; 4. выпускной закрыт.

75. В результате удаления отработавших газов (ОГ) в конце такта выпуска

1. цилиндр удается полностью очистить от ОГ; 2. в цилиндре остается часть ОГ.

76. Как называется смесь, которая входит в цилиндр при впуске?

1. рабочая; 2. горючая; 3. богатая.

77. Сколько воздуха теоретически необходимо и достаточно для полного сгорания 1 кг бензина?

1. 7 кг; 2. 11 кг; 3. 15 кг; 4. 19 кг.

78. Что такое детонация?

1. возникновение при работе двигателя стуков и вибраций;
2. взрывное сгорание рабочей смеси в цилиндре;
3. самовоспламенение рабочей смеси после выключения зажигания.

79. Что такое калильное зажигание?

1. медленное горение рабочей смеси, вызывающее перегрев свечи;
2. преждевременное воспламенение рабочей смеси до момента возникновения искрового заряда;
3. воспламенение рабочей смеси с помощью свечи накаливания.

80. Для запуска холодного двигателя смесь должны быть ...

1. богатая; 2. бедная; 3. обедненная; 4. нормальная; 5. обогащенная.

81. При работе в режиме холостого хода смесь должна быть ...

1. обогащенная; 2. бедная; 3. обедненная; 4. богатая; 5. нормальная.

82. Какое назначение имеет турбокомпрессор, применяемый в питания дизеля?

1. снижение шума двигателя; 2. повышение мощности двигателя; 3. облегчение пуска двигателя.

Оценка за текущую работу на практических занятиях, проводимую в форме письменного ответа на 30 тестовых вопросов зачетной карточки, осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Оценивание ответа студента производится по следующей шкале баллов (за семестр 2 тестирования):

Критерий оценки	ОФ
В тесовой зачетной карточке ответил правильно на 24-30 вопросов.	5
В тесовой зачетной карточке ответил правильно на 18-23 вопросов.	4
В тесовой зачетной карточке ответил правильно на 12-17 вопросов.	3
В тесовой зачетной карточке ответил правильно на 6-11 вопросов.	2
В тесовой зачетной карточке ответил правильно на 1-5 вопросов.	1
Нет ответа	0

Общий максимальный балл по результатам итогового тестирования – 10 баллов.

г). Формы промежуточного контроля

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Силовые агрегаты» включает:

- зачет (4-ый семестр).

Зачет

Пояснительная записка

Зачет как форма контроля проводится в конце четвертого учебного семестра и предполагает оценку освоения знаний и умений, полученных в ходе учебного процесса рассмотренных тем дисциплины. 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 – письменное тестирование.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ОПК-3, ПК-18.

Объектами оценивания являются:

ОПК-3:

- знание системы фундаментальных наук (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации ТТМ и К;

- умение применить систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации ТТМ и К;

- владение системой фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем ЭТТМ и К;

ПК-18:

- знание передового научно-технического опыта и тенденции развития технологий эксплуатации Т и ТТМ и О;

- умение анализировать передовой научно-технический опыт и тенденции развития технологий эксплуатации Т и ТТМ и О;

- способности применения методов анализа передового научно-технического опыта и тенденций развития технологий ЭТ и ТТМ и О.

Вопросы для оценки знаний теоретического курса

1. Назначение двигателя внутреннего сгорания.
2. Место двигателей внутреннего сгорания (ДВС) в энергетике. Основные понятия и определения.
3. Перечислить основные параметры двигателя внутреннего сгорания.
4. По каким признакам проводится классификация автомобильных двигателей?
5. Отличительные особенности стационарных и транспортных ДВС.
6. Какие факторы учитываются при проектировании ДВС.
7. Перечислить основные требования учитываемые при проектировании ДВС.
8. Этапы проектирования ДВС.
9. Перечислите типовые термодинамические циклы, по которым проводится анализ работы поршневых ДВС.
10. Какие двигатели работают по циклу с изохорным подводом тепла?
11. Какие двигатели работают по циклу с изобарным подводом тепла?
12. Перечислите основные этапы процесса выпуска.
13. Перечислите показатели, характеризующие совершенство процессов газообмена.
14. Что называется коэффициентом наполнения цилиндра?
15. Что показывает коэффициент остаточных газов?
16. Что такое мощность двигателя и в каких единицах она измеряется?
17. Чем и почему действительная индикаторная диаграмма отличается от расчетной?
18. Что собой представляет среднее индикаторное давление?
19. Почему среднее индикаторное давление характеризует тепловую напряженность работы двигателя?
20. Чем развернутая индикаторная диаграмма отличается от свернутой?
21. Перечислите основные составляющие теплового баланса процесса наполнения.
22. Выведите аналитическое выражение для определения среднего индикаторного давления.
23. Какими способами можно повысить индикаторную мощность двигателя.
24. Что собой представляет индикаторный КПД двигателя?
25. Как определить количество воздуха, теоретически необходимого для сгорания 1 кг топлива?
26. Что собой представляет коэффициент избытка воздуха и в каких пределах они измеряются?
27. Что собой представляет коэффициент молярного изменения?
28. Из каких основных элементов состоит жидкое топливо нефтяного происхождения?
29. Как протекают процессы смесеобразования и сгорания в двигателях с искровым зажиганием?
30. Что собой представляет жесткость процесса сгорания топлива, в каких единицах она измеряется и в каких пределах измеряется?
31. Что собой представляет поверхностное воспламенение и как можно выявить его наличие?
32. Назовите основные требования к организации смесеобразования и сгорания в дизелях.
33. Как происходят смесеобразования и сгорания при камерах Гессельмана?
34. С какой целью используется дезаксиальный КШМ и в каких пределах меняется дезаксаж?
35. Как графически найти путь поршня?
36. Выведите аналитические выражения для определения пути, скорости и ускорения поршня.
37. Как аналитически можно найти мгновенную, максимальную и среднюю скорости поршня?
38. Назовите силы, действующие на поршень.

39. Чем объяснить появление сил инерции, действующих на поршень?
40. Как распределяют массу шатуна при анализе действующих на поршень и кривошип инерционных усилий?
41. Сравните силы инерции первого и второго порядков, найдите в них сходства и различия.
42. Какое суммарное удельное усилие действует на поршень?
43. Какие неуравновешенные силы возникают в двигателях?
44. Чем отличаются силы инерции первого и второго порядков?
45. Какой двигатель называют уравновешенным?
46. Как уравниваются центробежные силы инерции?
47. Как уравниваются силы инерции первого и второго порядков в одноцилиндровом двигателе?
48. Для уравнивания каких двигателей могут использоваться парные динамические противовесы (механизм Ланчестера)?
49. Что собой представляет естественное уравнивание?
50. По каким признакам могут классифицироваться системы охлаждения?
51. Какая часть подводимого к двигателю тепла уносится системой охлаждения?
52. Какие параметры элементов системы охлаждения определяются расчетным путем?
53. Что представляет собой коэффициент теплопередачи радиатора?
54. Какие четыре функции выполняет система смазки?
55. На основе какой функции, выполняемой системой смазки, ведется ее расчет?
56. Чему равен расход масла на угар?
57. В каких трущихся парах обеспечивается полужидкостное трение?
58. Каковы достигнутые значения удельного расхода топлива, удельной металлоемкости и моторесурса двигателей?
59. Почему с увеличением числа цилиндров снижается удельная металлоемкость двигателя?
60. Как определяются основные размеры двигателя (D и S)?
61. Какими способами можно повысить жесткость блок - картера двигателя?
62. На какие нагрузки рассчитывают поршень?
63. Как рассчитывают поршневой палец?
64. Какие факторы препятствуют увеличению числа поршневых колец?
65. Какие сечения шатуна проверяют на прочность?
66. Для каких трех положений колена вала ведут его расчет?
67. Как рассчитывается и проектируется маховик?
68. Перечислите преимущества и недостатки паровых и электрических двигателей.
69. Почему двигатели с искровым зажиганием вытесняются дизелями?
70. У какого двигателя зафиксирован наименьший расход масла на угар?
71. У какого отечественного двигателя зафиксирован самый низкий удельный расход топлива?
72. По какому принципу работают двигатели на топливных элементах, каковы их преимущества и недостатки?
73. Что собой представляют маховиковые двигатели и каковы их основные преимущества и недостатки.
74. Как работают гибридно-силовые установки? Приведите пример установок.
75. Достоинства свободно - поршневого генераторного газа СПГГ.

Вопросы на оценку понимания/умений студента

1. Во сколько раз в растениеводстве вновь полученная энергия превышает вложенную?
2. Какова структура энергопотребления в сельском хозяйстве?
3. Каковы затраты дизельного топлива на производство основных сельскохозяйственных культур и в среднем на *га* пашни?
4. Чему равен коэффициент эластичности энергопотребления в производстве зерновых?

5. Назовите основные пути снижения расхода топлива в сельскохозяйственном производстве.
6. Какое место в сельскохозяйственной энергетике занимают ДВС?
7. Назовите основные конструктивные размеры и параметры ДВС.
8. В чем основное отличие циклов двух- и четырехтактного двигателей?
9. Почему мощность двухтактных двигателей почти в два раза больше, чем четырехтактных?
10. Что собой представляет литраж двигателя и как двигатели легковых автомобилей классифицируют по литражу?
11. Приведите индикаторную диаграмму двухтактного двигателя.
12. Приведите индикаторную диаграмму четырехтактного двигателя.
13. При работе по какому циклу достигается наибольшая экономичность в идеальном двигателях? Чем это объясняется?
14. У цикла Отто повысили степень сжатия с 8 до 10. Как при этом изменится его термический КПД?
15. При работе по какому циклу достигается наибольшая экономичность в реальном двигателе? Чем это объясняется?
16. Перечислите преимущества и недостатки двигателя с искровым зажиганием.
17. Почему с увеличением степени нарастания давления снижается степень предварительного расширения?
18. Чем отличаются режимы работы автомобильных и тракторных двигателей и как это влияет на выбор типа двигателя?
19. Циклы работы какого двигателя – двух- или четырехтактного ближе к циклу работы идеального двигателя?
20. Чем индикаторный КПД отличается от термического?
21. Что характеризует относительный КПД двигателя?
22. Что собой представляет индикаторный удельный расход топлива?
23. Почему удельные поршневую и литровую мощности называют комплексными показателями степени форсированности двигателя?
24. У двигателя снизили коэффициент короткоходности на 10% путем уменьшения хода поршня, но сохранили общую степень форсированности двигателя. Какой параметр и на сколько для этого изменили?
25. Четырехтактный шестицилиндровый двигатель с диаметром и ходом поршня по 100 мм при номинальной частоте вращения 3100 мин^{-1} развивает мощность 100 кВт. Чему равно его среднее индикаторное давление?
26. Как рассчитать среднее давление механических потерь двигателя?
27. Какими показателями можно оценить экономичность работы двигателя?
28. Как нагрузка на двигатель влияет на его эффективный КПД?
29. Перечислите методы определения индикаторной мощности двигателя.
30. Что представляет собой тепловой баланс двигателя?
31. Двигатель с эффективной мощностью 100 кВт прокручивали на номинальных оборотах вхолостую электродвигателем. При этом электродвигатель потреблял за секунду энергию 20 кДж. Чему равняется механический КПД двигателя?
32. На каких режимах работы коэффициент избытка воздуха в двигателях с искровым зажиганием может быть меньше единицы?
33. Из каких основных элементов состоит воздух?
34. Почему регулирование в карбюраторных двигателях называют количественным?
35. Почему карбюраторные двигатели называют двигателями с внешним смесеобразованием?
36. Почему воспламенение в двигателях с искровым зажиганием называют точечным высокотемпературным?
37. В чем заключается химическая сущность детонационного сгорания?

38. Почему при факельном зажигании снижается вероятность возникновения детонационного сгорания и повышается экономичность работы двигателя?
39. Что собой представляет двухфазная подача топлива и почему при ней снижается жесткость процесса сгорания?
40. При построении полуокружности Брикса вводится поправка $\frac{\lambda \cdot r}{2}$. Что учитывается такой поправкой?
41. Как можно найти среднюю скорость поршня?
42. Средняя скорость поршня 10 м/с, обороты двигателя 2000 мин⁻¹. Чему равен ход поршня?
43. Почему средняя скорость поршня характеризует механическую напряженность работы двигателя?
44. Как определить абсолютную величину действующей на поршень от давления газов?
45. Как графически найти суммарное удельное усилие?
46. Почему давление газов не передается на раму двигателя?
47. Что называют опрокидывающим моментом?
48. Уясните, как уравновешены двухцилиндровые двигатели.
49. Уясните, как уравновешены четырехтактные четырехцилиндровые двигатели.
50. Охарактеризуйте уравновешенность шестицилиндровых двигателей.
51. С какой целью в полностью уравновешенных двигателях используются нащечные противовесы?
52. Какие причины могут нарушить уравновешенность двигателей в эксплуатации и при ремонте?
53. Что собой представляет технологическая неуравновешенность двигателя и как можно ее снизить?
54. Двухцилиндровый полностью уравновешенный двигатель с радиусом кривошипа коленчатого вала 50 мм, длиной шатуна 200 мм и частотой вращения 2000 мин⁻¹ был укомплектован идентичными по массе деталями поршневого комплекта. При ремонте заменили детали поршневой группы второго цилиндра. При этом масса их оказалась на 50 г. меньше. Какие неуравновешенные максимальные усилия появятся при этом и как можно назвать появившуюся неуравновешенность?
55. Как строится тангенциальная диаграмма одно- и многоцилиндровых двигателей?
56. Чему равна неравномерность вращения коленчатого вала на пусковых и номинальных оборотах?
57. Чему равны температуры охлаждающей жидкости, входящей в радиатор t_1 и выходящий из него t_2 ?
58. Почему разность температур входящей в радиатор и выходящей из него жидкости ($t_1 - t_2$) стараются ограничивать?
59. Как определяются производительности вентилятора и жидкостного насоса?
60. Почему в дизелях системой охлаждения отводится меньше тепла, чем в двигателях с искровым зажиганием?
61. За счет каких сил при работе двигателя «всплывает» вал в подшипнике, как выглядят эпюры давления в масляном слое подшипника, какова критическая толщина масляного слоя и как она определяется?
62. Чем отличается общий расход масла от его расхода на угар?
63. Какие типы насосов обычно применяются в системах смазки?
64. Почему циркуляционный расход масла отличается от объема масла, заливаемого в картер двигателя?
65. Что случится, если в двигателе использовать масло, менее или более вязкое по сравнению с рекомендуемым?
66. Какие положительные эффекты достигаются при V-образном расположении цилиндров двигателя?

67. Почему при проектировании двигателя стремятся увеличить число его оборотов?
68. Почему при снижении коэффициента короткоходности возрастает моторесурс двигателя?
69. По расчетам эффективная мощность четырехтактного четырехцилиндрового двигателя равна 100 кВт при частоте вращения 2000 мин^{-1} , а среднее эффективное давление его 1 МПа . Определите его основные размеры для случая, когда коэффициент короткоходности $\kappa=1$.
70. У двигателя размерностью (D и S) $125 \times 100 \text{ мм}$ увеличили частоту вращения с 2000 до 2100 мин^{-1} . Как надо изменить коэффициент короткоходности, чтобы сохранить среднюю скорость поршня?
71. Назовите функции, выполняемые маховиком.
72. Из каких материалов и как изготавливаются маховики?
73. Перечислите основные преимущества и недостатки роторно-поршневого двигателя Ванкеля.
74. К какому циклу по эффективности приближается цикл работы двигателя Стирлинга?
75. Почему КПД газотурбинного двигателя возрастает при использовании свободно - поршневого генераторного газа (СПГГ)?
76. Почему гибридные силовые установки более экономичны, чем обычные ДВС?
77. Покажите схему СПГГ и объясните принцип работы.
78. Особенность роторно-поршневого двигателя.
79. Как происходит регулирование режима работы двигателя отключением цилиндров?
80. Какие конструктивные мероприятия способствуют лучшему наполнению цилиндров?
81. Какова продолжительность фаз газораспределения автомобильных дизелей?
82. Перечислите основные факторы, влияющие на качество газообмена.
83. Как влияет наддув на качество процессов газообмена?
84. Назначение процесса сжатия
85. Какие факторы влияют на величину показателя политропы сжатия?
86. Как определить давление в конце сжатия?
87. Как определить температура в конце сжатия?
88. Дайте характеристику этапов распространения пламени.
89. Перечислите характерные виды сгорания топливовоздушной смеси в ДВС.
90. Дайте определение коэффициента избытка воздуха.
91. Дайте определение коэффициента молекулярного изменения горючей смеси.
92. Дайте определение коэффициента молекулярного изменения рабочей смеси.
93. Дайте определение коэффициента использования тепла при сгорании.
94. Напишите второй закон термодинамики для процесса сгорания в дизелях.
95. Дайте характеристику этапов сгорания топливовоздушной смеси в дизелях
96. Дайте характеристику этапов сгорания в бензиновых двигателях.
97. Какие факторы влияют на процесс сгорания?
98. Как влияют эксплуатационные факторы на эффективность процесса сгорания?
99. Как влияют конструктивные факторы на эффективность процесса сгорания?
100. Особенности сгорания топливовоздушной смеси в двигателях с форкамерно-факельным зажиганием.
101. Дайте качественную картину возникновения детонационного горения .
102. Какие эксплуатационные факторы способствуют возникновению детонации?
103. Какие конструктивные факторы влияют на детонацию.
104. В чем суть калильного зажигания?
105. Пределы изменения величины показателя политропы процесса расширения
106. Перечислите факторы, влияющие на эффективность процесса расширения.
107. Как определить давление в конце процесса расширения?
108. Как определить температуру в конце процесса расширения?

109. Особенности протекания тепловых процессов в двухтактных двигателях.

Для промежуточной аттестации в балльно-рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Аттестация производится отдельно по каждому вопросу зачетной карточки (2 вопроса). Вопрос теоретического курса оцениваются в 15 баллов максимум. Каждый вопрос на понимание/ умение – максимум в 15 баллов. Каждый вопрос тестового билета оценивается в 1 балл максимум, всего 30 тестовых вопросов зачетной карточки (зачетных) из них 10 вопросов на знание теоретического курса и 20 вопросов на понимание/ умение. Правильно ответив на все 30 тестовых (зачетных) вопросов студент зарабатывает 30 баллов максимально.

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.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИЮ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

Интерактивное занятие предполагает как индивидуальную подготовительную работу студента, так и коллективную работу на лекции, 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 к изучаемой дисциплине и свое будущей профессии;
2. эффективное усвоение учебного материала;
3. самостоятельный поиск обучающимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения);
4. установление взаимодействия между студентами, умение 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 «Силовые агрегаты».

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

ОПК-3:

- знание системы фундаментальных наук (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации ТТМ и К;
- умение применить систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации ТТМ и К;
- владение системой фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем ЭТТМ и К;

ПК-18:

- знание передового научно-технического опыта и тенденции развития технологий эксплуатации Т и ТТМ и О;
- умение анализировать передовой научно-технический опыт и тенденции развития технологий эксплуатации Т и ТТМ и О;
- способности применения методов анализа передового научно-технического опыта и тенденций развития технологий ЭТ и ТТМ и О.

Для студентов очного отделения предусмотрено 4 часа лекционных и 4 часов практических интерактивных занятий.

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

Тема	Вид занятия	Кол-во часов
Тема 4. Анализ способов смесеобразования, систем питания поршневых двигателей.	Л	2
Тема 8. Обоснование параметров и режимов работы силовых агрегатов.	Л	2
Тема 3. Индикаторные и эффективные параметры рабочего цикла.	ПЗ	2
Тема 5. Динамический расчет поршневого двигателя.	ПЗ	2
Итого		8

Для студентов заочного отделения предусмотрено 2 часа практических интерактивных занятий.

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

Тема	Вид занятия	Кол-во часов
Тема 3. Индикаторные и эффективные показатели ДВС. Тепловой баланс. (Индикаторные и эффективные параметры рабочего цикла.)	ПЗ	1
Тема 5. Основы кинематики и динамики ДВС. (Динамический расчет поршневого двигателя.)	ПЗ	1
Итого		2

В учебной дисциплине «Силовые агрегаты» используются следующие виды интерактивных занятий:

- короткие дискуссии;
- техника обратной связи;
- анализ конкретных ситуаций;
- решение задач;
- обсуждение проблемных вопросов в ходе проведения практического занятия.

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 и 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 и задания, в ходе выполнения которых студент изучает материал).

Интерактивное обучение — это специальная форма организации познавательной деятельности. Она подразумевает вполне конкретные и 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, дает знания и 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 и 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 и фантазию, коммуникабельность, активную жизненную позицию, ценность индивидуальности, свободу самовыражения, акцент на деятельность, взаимоуважение и 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.

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 активное участие в круглом столе, учебной дискуссии или деловой игре для студентов очной формы обучения – 2 балла.

Критерии оценивания работы студента при обсуждении проблемных вопросов в ходе проведения практического занятия

Критерий оценки	Балл
Демонстрирует полное понимание поставленного вопроса, логично и последовательно отвечает на вопрос. Дает развернутый ответ с практическими примерами	2
Дает полный и логически правильный ответ на вопрос, но сформулировать примеры по рассматриваемому вопросу не может	1,6
Демонстрирует частичное понимание сути вопроса, способен охарактеризовать суть финансового явления.	1,2
Способен сформулировать определения терминов, привести классификацию, перечислить формы, методы и т.п., но не может дать их характеристику	0,8
Демонстрирует непонимание вопроса, отвечает с наличием грубых ошибок в ответе либо не отвечает на вопросы	0,4

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Изучение дисциплины «Силовые агрегаты» 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. Осмысленная самостоятельная работа сначала с учебным материалом в процессе подготовки к практическим занятиям, а затем и с научной информацией, необходима для того, чтобы заложить основы самоорганизации и самовоспитания, необходимые для привития умения в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

Самостоятельная работа завершает задачи всех видов учебной работы. Никакие знания, не подкрепленные самостоятельной деятельностью, не могут стать подлинным достоянием человека. Вузовская практика подтверждает, что только знания, добытые самостоятельным трудом, делают выпускника продуктивно мыслящим специалистом, способным творчески решать профессиональные задачи.

Кроме того, самостоятельная работа имеет воспитательное значение: она формирует самостоятельность не только как совокупность умений и навыков, но и как черту характера, играющую существенную роль в структуре личности современного специалиста высшей квалификации.

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 расчеты пройденной темы.

Задания для формирования умений содержат 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:

ОПК-3:

- знание системы фундаментальных наук (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации ТТМ и К;

- умение применить систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации ТТМ и К;

- владение системой фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем ЭТТМ и К;

ПК-18:

- знание передового научно-технического опыта и тенденции развития технологий эксплуатации Т и ТТМ и О;

- умение анализировать передовой научно-технический опыт и тенденции развития технологий эксплуатации Т и ТТМ и О;

- способности применения методов анализа передового научно-технического опыта и тенденций развития технологий ЭТ и ТТМ и О.

Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), тема раздела	Содержание самостоятельной работы	Формы контроля
1	Тема 1. Классификация силовых агрегатов, требования к ним.	Работа с учебной литературой. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору. Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа	Собеседование, проверка заданий.
2	Тема 2. Действительные рабочие циклы ДВС		
3	Тема 3. Индикаторные и эффективные показатели ДВС Тепловой баланс.	Работа с учебной и технической литературой. Выполнение расчетных заданий, анализ результатов, составление выводов на основе выполненных расчетных заданий. Анализ фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа. Поиск и обзор научных публикаций, электронных источников информации, подготовка заключения по обзору.	Собеседование, проверка заданий. Проверка расчетно-графического задания (самостоятельной работы)
4	Тема 4. Анализ способов смесеобразования, систем питания поршневых двигателей.		
5	Тема 5. Основы кинематики и динамики ДВС.		
6	Тема 6. Уравновешивание силовых агрегатов внутреннего сгорания.		
7	Тема 7. Анализ систем смазки и охлаждения ДВС.		
8	Тема 8. Обоснование параметров и режимов работы силовых агрегатов.		
9	Тема 9. Тенденции в совершенствовании силовых агрегатов.		

Задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний включают подготовку презентации и доклада

Презентация, согласно толковому словарю русского языка Д.Н. Ушакова: «... способ подачи информации, в котором присутствуют рисунки, фотографии, анимация и звук».

Для подготовки презентации рекомендуется использовать: PowerPoint, MS Word, AcrobatReader, LaTeX-овский пакет beamer. Самая простая программа для создания презентаций – MicrosoftPowerPoint.

Для подготовки презентации необходимо собрать и обработать начальную информацию. Последовательность подготовки презентации:

1. Четко сформулировать цель презентации: вы хотите свою аудиторию мотивировать, убедить, заразить какой-то идеей или просто формально отчитаться.
2. Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда, сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).
3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.
4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.
5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.
6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).
7. Проверить визуальное восприятие презентации.

К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы. Иллюстрация – представление реально существующего зрительного ряда. Образы – в отличие от иллюстраций – метафора. Их назначение – вызвать эмоцию и создать отношение к ней, воздействовать на аудиторию. С помощью хорошо продуманных и представляемых образов, информация может надолго остаться в памяти человека. Диаграмма – с. 13 визуализация количественных и качественных связей. Их используют для убедительной демонстрации данных, для пространственного мышления в дополнение к логическому. Таблица – конкретный, наглядный и точный показ данных. Ее основное назначение – структурировать информацию, что порой облегчает восприятие данных аудиторией.

Практические советы по подготовке презентации

- готовьте отдельно: печатный текст + слайды + раздаточный материал;
- слайды – визуальная подача информации, которая должна содержать минимум текста, максимум изображений, несущих смысловую нагрузку, выглядеть наглядно и просто;
- текстовое содержание презентации – устная речь или чтение, которая должна включать аргументы, факты, доказательства и эмоции;
- рекомендуемое число слайдов 17-22;
- обязательная информация для презентации: тема, фамилия и инициалы выступающего; план сообщения; краткие выводы из всего сказанного; список использованных источников;
- раздаточный материал – должен обеспечивать ту же глубину и охват, что и живое выступление: люди больше доверяют тому, что они могут унести с собой, чем исчезающим изображениям, слова и слайды забываются, а раздаточный материал остается постоянным осязаемым напоминанием; раздаточный материал важно раздавать в конце презентации; раздаточный материалы должны отличаться от слайдов, должны быть более информативными.

Доклад, согласно толковому словарю русского языка Д.Н. Ушакова: «... сообщение по заданной теме, с целью внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной литературой, познавательный интерес к научному познанию».

Тема доклада должна быть согласованна с преподавателем и соответствовать теме учебного занятия. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям вуза и быть указаны в докладе. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными.

Работа студента над докладом-презентацией включает отработку умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы в заключении, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства, умения проводить диспут.

Докладчики должны знать и уметь: сообщать новую информацию; использовать технические средства; хорошо ориентироваться в теме всего семинарского занятия; дискутировать и быстро отвечать на заданные вопросы. Преподаватель обычно заранее сообщает, сколько времени отводится докладчику (5-7 минут). Уложиться в регламент очень важно, так как 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.

Устное выступление, чтобы быть удачным, должно хорошо восприниматься на слух, то есть быть интересно для аудитории подано. 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 или друзей вслух. При этом нужно читать не торопясь, но без лишней медлительности, стараясь приблизить темп речи к своему обычному темпу чтения вслух.

Если ваш текст окажется невозможно прочитать за установленное регламентом время, лучше пересмотреть доклад и постараться сократить его, избавиться от лишних эпитетов, вводных оборотов – там, где без них можно обойтись. Выводы следует пронумеровать и изложить в виде тезисов, сделав их максимально четкими и краткими.

Не пытайтесь выступить экспромтом или полукспромтом, не отступайте в момент выступления слишком далеко от подготовительного текста.

При обсуждении доклада 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.

Примерная тематика докладов

1. Особенности рабочих процессов бензиновых двигателей с непосредственным впрыском бензина в камеру сгорания.
2. Особенности рабочих процессов двигателей с прямым впрыском сжиженного газа в камеру сгорания.
3. Особенности рабочего процесса дизелей с аккумуляторной системой топливообеспечения.
4. Особенности теплового расчета газовых двигателей.
5. Силовые агрегаты турбокомпаундного типа.
6. Показатели, характеризующие совершенство поршневых силовых агрегатов.
7. Показатели, характеризующие экологическое совершенство силовых агрегатов.
8. Силовые агрегаты с переменной степенью сжатия.
9. Силовые агрегаты переменной тактности.
10. Многопараметрические (виртуальные) характеристики силовых агрегатов.
11. Роторные силовые установки, особенности их рабочих процессов.
12. Комбинированные силовые установки транспортно-технологических машин.
13. Обоснование основных параметров двигателя: хода поршня, количества и расположения цилиндров, соотношения радиуса кривошипа к длине шатуна.
14. Обоснование основных параметров двигателя: отношения хода поршня к диаметру цилиндра, максимального давления в конце сгорания.
15. Обоснование основных параметров двигателя: частоты вращения коленчатого вала, средней скорости поршня.
16. Изменение составляющих теплового баланса двигателя от нагрузочного и уравновешенности ДВС.
17. Уравновешивание рядного 4-цилиндрового двигателя.

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 так же 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.

В зависимости от количества реферируемых источников выделяют следующие виды рефератов:

- монографические – рефераты, написанные на основе одного источника, при этом реферат не копирует дословно содержание первоисточника, а представляет собой новый вторичный текст, создаваемый в результате систематизации и обобщения материала первоисточника, его аналитико-синтетической переработки;

- обзорные – рефераты, созданные на основе нескольких исходных текстов, объединенных общей темой и сходными проблемами исследования.

Этапы работы над рефератом:

а). Выбор темы реферата.

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. С большей вероятностью можно предположить, что как только тему сменят, она опять вам понравится. Старайтесь доводить начатое дело до конца. Однако, если написанная работа никак не клеится и вы уверены, что это из-за темы, – попробуйте её сменить.

б). 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.

Введение к реферату – важнейшая его часть. Здесь обычно обосновывается актуальность выбранной темы, цель и задачи, краткое содержание, указывается объект рассмотрения, приводится характеристика источников для написания работы и краткий обзор имеющейся по

данной теме литературы. Актуальность предполагает оценку своевременности и социальной значимости выбранной темы, обзор литературы по теме отражает знакомство автора с имеющимися источниками, умение их систематизировать, критически рассматривать, выделять существенное, определять главное.

Основная часть. Основная часть реферата структурируется по главам и параграфам (пунктам и подпунктам), количество и название которых определяются автором. Содержание глав основной части должно точно соответствовать теме работы и полностью ее раскрывать. Данные главы должны показать умение студента сжато, логично и аргументировано излагать материал, обобщать, анализировать и делать логические выводы. Основная часть реферата, помимо почерпнутого из разных источников содержания, должна включать в себя собственное мнение студента и сформулированные выводы, опирающиеся на приведенные факты.

В основной части реферата обязательными являются ссылки на авторов, чьи позиции, мнения, информация использованы в реферате. Ссылки на источники могут быть выполнены по тексту работы постранично в нижней части страницы (фамилия автора, его инициалы, полное название работы, год издания и страницы, откуда взята ссылка) или в конце цитирования - тогда достаточно указать номер литературного источника из списка использованной литературы с указанием конкретных страниц, откуда взята ссылка. (Например, 7 - номер источника в списке использованной литературы, С. 67–89). Номер литературного источника должен указываться после каждого нового отрывка текста из другого литературного источника. Цитирование и ссылки не должны подменять позиции автора реферата.

Заключительная часть предполагает последовательное, логически стройное изложение обобщенных выводов по рассматриваемой теме. Заключение не должно превышать объем двух страниц и не должно слово в слово повторять уже имеющийся текст, но должно отражать собственные выводы о проделанной работе, а может быть, и о перспективах дальнейшего исследования темы. В заключении целесообразно сформулировать итоги выполненной работы, кратко и четко изложить выводы, представить анализ степени выполнения поставленных во введении задач и указать то новое, что лично для себя студент вынес из работы над рефератом.

Список использованной литературы составляет одну из частей работы, отражающую самостоятельную творческую работу автора, и позволяет судить о степени фундаментальности данного реферата. В список с 20 использованной литературы необходимо внести все источники, которые были изучены студентами в процессе написания реферата.

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 объем 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.

в). Стилистика текста реферата

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.

г). 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.

Например: «Язык, - отмечал А. П. Чехов, - должен быть прост и изящен».

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

д). Сокращения в тексте

В текстах принята единая система сокращений, которой необходимо следовать и при написании работы. Обязательно нужно сокращать слова «век», «год» при указании конкретных дат и просто хронологических границ описываемых явлений и событий. Когда эти слова употребляются в единственном числе, при сокращении оставляется только первая буква: 1967 г., XX в. Если речь идёт о нескольких датах или веках, или о периоде, длившемся с какого – то года по какой – то на протяжении нескольких веков, первая буква слова «век» или «год» удваивается: 1902 – 1917 гг., X – XIV вв.

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.

В конце предложения (но не в середине!) принято иногда пользоваться установленными сокращениями некоторых слов и оборотов, например: «и др.» (и другие), «и т. п.» (и тому подобное), «и т. д.» (и так далее), «и пр.» (и прочее). Оборот «то есть» сокращается по первым буквам: «т. е.». Внутри предложения такие сокращения не допускаются.

Некоторые виды сокращений допускаются и требуются только в ссылках, тогда как в самом тексте их не должно быть. Это «см.» (смотри), «ср.» (сравни), «напр.» (например), «акад.» (академик), «проф.» (профессор).

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».

Порядковые числительные, записываются римскими цифрами, никогда не имеют падежных окончаний, например, «в XX веке», а не «в XX-ом веке» и т. п.

е). 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 (печатается 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 абзацного 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.

ж). Составление библиографии и подбор источников по теме (как правило, при разработке реферата используется не менее 8 – 10 различных источников).

Список использованной литературы составляет одну из частей работы, отражающую самостоятельную творческую работу автора, и позволяет судить о степени фундаментальности данного реферата. В список использованной литературы необходимо внести все источники, которые были изучены студентами в процессе написания реферата.

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

Список использованной литературы, приводится в следующей последовательности:

- 1) законодательные акты (в хронологическом порядке);
- 2) статистические материалы и нормативные документы (в хронологическом порядке);
- 3) литературные источники (в алфавитном порядке) – книги, монографии, учебники и учебные пособия, периодические издания, зарубежные источники,
- 4). интернет-источники.

Для работ из журналов и газетных статей необходимо указать фамилию и инициалы автора, название статьи, а затем наименование источника со всеми элементами титульного листа, после чего указать номер страницы начала и конца статьи.

Для Интернет-источников необходимо указать название работы, источник работы и сайт.

После списка использованной литературы могут быть помещены различные приложения (таблицы, графики, диаграммы, иллюстрации и пр.). В приложение рекомендуется выносить информацию, которая загромождает текст реферата и мешает его логическому восприятию. В содержательной части работы эта часть материала должна быть обобщена и представлена в сжатом виде. На все приложения в тексте реферата должны быть ссылки. Каждое приложение нумеруется и оформляется с новой страницы.

Примерная тематика рефератов

1. Роль энергетики в жизни современного общества.
2. Роль отечественной науки в разработке теории и конструкций ДВС.
3. Задачи и направления развития автомобильных двигателей в нашей стране.
4. Действительные циклы 4-хтактных ДВС: цикл двигателей с искровым зажиганием, цикл дизеля, понятие о цикле газодизеля.
5. Действительные циклы 2-хтактных ДВС.
6. Основные показатели действительных циклов двигателей: индикаторное и эффективное средние давления, мощность, КПД и удельные расходы топлива.
7. Экологические показатели автомобильных двигателей: токсичность и дымность отработавших газов, акустические показатели двигателей.
8. Эксплуатационные режимы работы автомобильных двигателей.
9. Процессы газообмена при наддуве.
10. Влияние гидравлических сопротивлений и колебательных процессов в системах выпуска и впуска на эффективность очистки и наполнения цилиндров.
11. Конструктивные факторы, влияющие на коэффициент наполнения.
12. Влияние технического состояния ряда систем и механизмов двигателя, а также их эксплуатационных регулировок на процессы газообмена.
13. Особенности процессов газообмена в 2-хтактных двигателях. Понятие о коэффициенте продувки. Основные схемы продувки 2-хтактных двигателей.
14. Влияние основных конструктивных и режимных факторов, а также технического состояния двигателя на эффективность процесса сжатия
15. Образование и трансформация направленного движения заряда в процессе сжатия.
16. Факторы, обуславливающие величину степени сжатия.
17. Состав и основные свойства жидких и газообразных топлив, используемых в ДВС.
18. Виды сгорания в поршневых силовых агрегатах
19. Термодинамические соотношения в процессе сгорания.
20. Смесеобразование в двигателях с искровым зажиганием.
21. Количественная и качественная неравномерность смеси по цилиндрам.
Образование расслоенных зарядов в двигателях с впрыскиванием бензина в цилиндр.
22. Особенности гомогенизации смеси при работе на газообразных топливах.
23. Влияние режима работы двигателя и его технического состояния на гомогенизацию смеси и распределение ее по цилиндрам.
24. Сгорание в двигателях с искровым зажиганием.
25. Турбулентное горение. Влияние масштаба турбулентных пульсации на скорость распространения пламени и скорость сгорания.
26. Влияние основных конструктивных факторов на процесс сгорания.
27. Детонационное сгорание.
28. Процессы смесеобразования в дизелях и газодизелях.
29. Смесеобразование в неразделенных и разделенных камерах сгорания.
30. Фазы процесса сгорания и их анализ по развернутой индикаторной диаграмме дизеля.

Задания самостоятельной работы для формирования умений

Расчетно-графическая работа выполняется студентом самостоятельно с использованием учебников, учебных пособий, справочников, ГОСТов, ОСТов и других материалов.

Исходные данные для расчетно-графической работы студент выбирает из таблицы в соответствии с двумя последними цифрами номера зачетной книжки

Исходные данные (по шифру выбирают вариант задания)

№	Последняя цифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	
1.	Тип двигателя и его назначение	Бензиновый двигатель для легкового автомобиля						Дизельный двигатель для грузового автомобиля				
2.	Диаметр цилиндра D , м	0,092	0,092	0,079	0,079	0,082	0,082	0,110	0,110	0,130	0,130	
3.	Ход поршня S , м	0,092	0,086	0,080	0,080	0,070	0,070	0,115	0,115	0,140	0,140	
4.	Отношение радиуса кривошипа к длине шатуна λ	0,270	0,270	0,275	0,275	0,280	0,280	0,267	0,267	0,264	0,264	
5.	Число цилиндров i	P-4	P-4	P-4	P-4	P-4	P-4	V-8	V-8	V-8	V-8	
6.	Частота вращения номинальная $n_{ном}$, об/мин	4500	5200	5600	5600	5800	5800	2500	2500	2100	2100	
7.	Число клапанов на цилиндр $i_{кл}$	2	4	2	4	2	4	2	2	2	2	
8.	Средняя скорость заряда в клапане $w_{кл}$, м/с	100	70	100	70	100	70	60	60	55	55	
9.	Коэффициент избытка воздуха α	0,95	1,0	0,95	1,0	0,95	1,0	1,4	1,6	1,4	1,6	
10.	Повышение давления в компрессоре π_k	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,7	1,0	1,7	
11.	Подогрев при впуске ΔT , град.	0	5	-3	10	-5	15	15	20	17	25	
12.	Коэффициент сопротивления при впуске, $\beta^2 + \zeta$	2,3	2,4	2,3	2,4	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4	2,4	
13.	Давление остаточного газа P_r , МПа	0,110	0,108	0,110	0,105	0,110	0,105	0,104	0,174	0,104	0,174	
14.	Коэффициент очистки остаточных газов $\varphi_{оч}$	0,93	0,92	0,93	0,92	0,93	0,92	0,97	0,94	0,97	0,94	
15.	Коэффициент дозарядки $\varphi_{дз}$	1,02	1,05	1,02	1,05	1,02	1,05	1,02	1,06	1,02	1,06	

16.	Предпоследняя цифра шифра для вариантов 1-6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
17.	Степень сжатия ϵ	8,8	8,9	9,0	9,1	9,2	9,3	9,4	9,6	9,8	10,0
18.	Предпоследняя цифра шифра для вариантов 7-0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
19.	Степень сжатия ϵ	16,5	16,6	16,7	16,8	16,9	17,0	17,1	17,2	17,3	17,4

Дополнительные сведения для проведения расчетов

Состав бензина $C = 0,855$; $H = 0,145$; $\mu_t = 120$ кг/кмоль. Низшая теплота сгорания бензина $H_n = 44000$ кДж/кг. Состав дизельного топлива $C = 0,870$; $H = 0,126$; $O = 0,004$; $\mu_t = 190$ кг/кмоль. Низшая теплота сгорания дизтоплива $H_n = 42000$ кДж/кг. Параметры окружающей атмосферы $P_0 = 0,1$ МПа, $T_0 = 293$ К. Охлаждение воздуха после компрессора $\Delta T_{охл} = 10$ К. Молекулярная масса воздуха $\mu_B = 28,97$ кг/кмоль. Удельная газовая постоянная воздуха $R_B = 287$ кДж/(кгК)

Студент в расчетно-графической работе приводит следующие расчеты:

- параметры рабочего тела, параметры отработавших газов;
- расчет рабочего цикла двигателя внутреннего сгорания, расчет первого такта(процесс впуска), расчет второго такта (процесс сжатия), расчет участка подвода тепла, расчет третьего такта (процесс расширения), расчет четвертого такта (процесс выпуска);
- индикаторные параметры рабочего цикла, расчет теоретического среднего индикаторного давления, определение действительного среднего индикаторного давления, расчет индикаторной мощности и индикаторного крутящего момента, определение индикаторного КПД и индикаторного расхода топлива;
- эффективные параметры рабочего цикла, расчет среднего давления механических потерь, расчет среднего эффективного давления и механического КПД, определение эффективной мощности и эффективного КПД, определение эффективного удельного расхода топлива и эффективного крутящего момента, определение часового расхода топлива и литровой мощности двигателя внутреннего сгорания;
- построение индикаторных диаграмм $P-V$ координатах, определение параметров рабочего тела в характерных точках рабочего цикла, выбор масштаба давления и объема, построение индикаторной диаграммы бензинового (дизельного) двигателя;
- тепловой баланс, расчет доли теплоты - потерянного в бензиновом двигателе при $\alpha=1$, расчет доли теплоты – унесенная с отработавшими газами для бензиновых и дизельных двигателей, определение доли теплоты – переданной охлаждающей среде;
- скоростная характеристика, используя эмпирические соотношения определяют мощность, крутящий момент, среднее эффективное давление, среднее давление механических потерь, среднее индикаторное давление, удельный эффективный расход топлива и часовой расход топлива двигателя, построение внешней скоростной характеристики.

Задания для самостоятельного контроля знаний

Тема1. Классификация силовых агрегатов, требования к ним

Вопросы для самоконтроля

1. Назначение двигателя внутреннего сгорания.
2. Место двигателей внутреннего сгорания (ДВС) в энергетике. Основные понятия и определения.
3. Перечислить основные параметры двигателя внутреннего сгорания.
4. По каким признакам проводится классификация автомобильных двигателей?
5. Отличительные особенности стационарных и транспортных ДВС.
6. Какие факторы учитываются при проектировании ДВС.
7. Перечислить основные требования учитываемые при проектировании ДВС.
8. Этапы проектирования ДВС.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Во сколько раз в растениеводстве вновь полученная энергия превышает вложенную?
2. Какова структура энергопотребления в сельском хозяйстве?
3. Каковы затраты дизельного топлива на производство основных сельскохозяйственных культур и в среднем на *га* пашни?
4. Чему равен коэффициент эластичности энергопотребления в производстве зерновых?
5. Назовите основные пути снижения расхода топлива в сельскохозяйственном производстве.
6. Какое место в сельскохозяйственной энергетике занимают ДВС?
7. Назовите основные конструктивные размеры и параметры ДВС.
8. В чем основное отличие циклов двух- и четырехтактных двигателей?
9. Почему мощность двухтактных двигателей почти в два раза больше, чем четырехтактных?
10. Что собой представляет литраж двигателя и как двигатели легковых автомобилей классифицируют по литражу?

Литература для самостоятельного изучения

1. Шатров М.Г. Автомобильные двигатели: Учебник / М. Г. Шатров. М.: Выс. школа, 2010
2. Баширов Р.М. Основы теории и расчета автотракторных двигателей. Учебное пособие / Р.М. Баширов. Уфа: БГАУ, 2008.
3. Стуканов В.А. Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля: Учебное пособие М.: ФОРУМ: ИНФРА, 2005.
4. 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. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 2005.

Тема2. Действительные рабочие циклы ДВС

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите типовые термодинамические циклы, по которым проводится анализ работы поршневых ДВС.
2. Какие двигатели работают по циклу с изохорным подводом тепла?
3. Какие двигатели работают по циклу с изобарным подводом тепла?
4. Перечислите основные этапы процесса выпуска.
5. Перечислите показатели, характеризующие совершенство процессов газообмена.
6. Что называется коэффициентом наполнения цилиндра?
7. Что показывает коэффициент остаточных газов?
8. Что такое мощность двигателя и в каких единицах она измеряется?

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Приведите индикаторную диаграмму двухтактного двигателя.
2. Приведите индикаторную диаграмму четырехтактного двигателя.
3. При работе по какому циклу достигается наибольшая экономичность в идеальном двигателях? Чем это объясняется?
4. У цикла Отто повысили степень сжатия с 8 до 10. Как при этом изменится его термический КПД?
5. При работе по какому циклу достигается наибольшая экономичность в реальном двигателе? Чем это объясняется?
6. Перечислите преимущества и недостатки двигателя с искровым зажиганием.
7. Почему с увеличением степени нарастания давления снижается степень предварительного расширения?
8. Чем отличаются режимы работы автомобильных и тракторных двигателей и как это влияет на выбор типа двигателя?
9. Циклы работы какого двигателя – двух- или четырехтактного ближе к циклу работы

идеального двигателя?

Литература для самостоятельного изучения

1. Шатров М.Г. Автомобильные двигатели: Учебник /М. Г. Шатров. М.: Выс. школа, 2010
2. Баширов Р.М. Основы теории и расчета автотракторных двигателей. Учебное пособие / Р.М. Баширов. Уфа: БГАУ, 2008.
3. Стуканов В.А. Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля: Учебное пособие М.: ФОРУМ: ИНФРА, 2005.
4. 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. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 2005.

Тема 3. Идеальные и эффективные показатели ДВС. Тепловой баланс.

Вопросы для самоконтроля

1. Чем и почему действительная индикаторная диаграмма отличается от расчетной?
2. Что собой представляет среднее индикаторное давление?
3. Почему среднее индикаторное давление характеризует тепловую напряженность работы двигателя?
4. Чем развернутая индикаторная диаграмма отличается от свернутой?
5. Перечислите основные составляющие теплового баланса процесса наполнения.
6. Выведите аналитическое выражение для определения среднего индикаторного давления.
7. Какими способами можно повысить индикаторную мощность двигателя.
8. Что собой представляет индикаторный КПД двигателя?

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Чем индикаторный КПД отличается от термического?
2. Что характеризует относительный КПД двигателя?
3. Что собой представляет индикаторный удельный расход топлива?
4. Почему удельные поршневую и литровую мощности называют комплексными показателями степени форсированности двигателя?
5. У двигателя снизили коэффициент короткоходности на 10% путем уменьшения хода поршня, но сохранили общую степень форсированности двигателя. Какой параметр и на сколько для этого изменили?
6. Четырехтактный шестицилиндровый двигатель с диаметром и ходом поршня по 100 мм при номинальной частоте вращения 3100 мин^{-1} развивает мощность 100 кВт. Чему равно его среднее индикаторное давление?
7. Как рассчитать среднее давление механических потерь двигателя?
8. Какими показателями можно оценить экономичность работы двигателя?
9. Как нагрузка на двигатель влияет на его эффективный КПД?
10. Перечислите методы определения индикаторной мощности двигателя.
11. Что представляет собой тепловой баланс двигателя?
12. Двигатель с эффективной мощностью 100 кВт прокручивали на номинальных оборотах холостую электродвигателем. При этом электродвигатель потреблял за секунду энергию 20 кДж. Чему равняется механический КПД двигателя?

Литература для самостоятельного изучения

1. Шатров М.Г. Автомобильные двигатели: Учебник /М. Г. Шатров. М.: Выс. школа, 2010
2. Баширов Р.М. Основы теории и расчета автотракторных двигателей. Учебное пособие / Р.М. Баширов. Уфа: БГАУ, 2008.
3. Стуканов В.А. Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля: Учебное пособие М.: ФОРУМ: ИНФРА, 2005.
4. 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. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 2005.

Тема4. Анализ способов смесеобразования, систем питания поршневых двигателей.

Вопросы для самоконтроля

1. Как определить количество воздуха, теоретически необходимого для сгорания 1 кг топлива?
2. Что собой представляет коэффициент избытка воздуха и в каких пределах они измеряются?
3. Что собой представляет коэффициент молярного изменения?
4. Из каких основных элементов состоит жидкое топливо нефтяного происхождения?
5. Как протекают процессы смесеобразования и сгорания в двигателях с искровым зажиганием?
6. Что собой представляет жесткость процесса сгорания топлива, в каких единицах она измеряется и в каких пределах измеряется?
7. Что собой представляет поверхностное воспламенение и как можно выявить его наличие?
8. Назовите основные требования к организации смесеобразования и сгорания в дизелях.
9. Как происходят смесеобразования и сгорания при камерах Гессельмана?

Вопросы для самостоятельного изучения

1. На каких режимах работы коэффициент избытка воздуха в двигателях с искровым зажиганием может быть меньше единицы?
2. Из каких основных элементов состоит воздух?
3. Почему регулирование в карбюраторных двигателях называют количественным?
4. Почему карбюраторные двигатели называют двигателями с внешним смесеобразованием?
5. Почему воспламенение в двигателях с искровым зажиганием называют точечным высокотемпературным?
6. В чем заключается химическая сущность детонационного сгорания?
7. Почему при факельном зажигании снижается вероятность возникновения детонационного сгорания и повышается экономичность работы двигателя?
8. Что собой представляет двухфазная подача топлива и почему при ней снижается жесткость процесса сгорания?

Литература для самостоятельного изучения

1. Шатров М.Г. Автомобильные двигатели: Учебник / М. Г. Шатров. М.: Выс. школа, 2010
2. Баширов Р.М. Основы теории и расчета автотракторных двигателей. Учебное пособие / Р.М. Баширов. Уфа: БГАУ, 2008.
3. Стуканов В.А. Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля: Учебное пособие М.: ФОРУМ: ИНФРА, 2005.
4. 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. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 2005.

Тема5. Основы кинематики и динамики ДВС.

Вопросы для самоконтроля

1. С какой целью используется дезаксиальный КШМ и в каких пределах меняется дезаксаж?
2. Как графически найти путь поршня?
3. Выведите аналитические выражения для определения пути, скорости и ускорения поршня.
4. Как аналитически можно найти мгновенную, максимальную и среднюю скорости поршня?
5. Назовите силы, действующие на поршень.
6. Чем объяснить появление сил инерции, действующих на поршень?
7. Как распределяют массу шатуна при анализе действующих на поршень и кривошип инерционных усилий?

- Сравните силы инерции первого и второго порядков, найдите в них сходства и различия.
- Какое суммарное удельное усилие действует на поршень?

Вопросы для самостоятельного изучения

- При построении полуокружности Брикса вводится поправка $\frac{\lambda \cdot r}{2}$. Что учитывается такой поправкой?
- Как можно найти среднюю скорость поршня?
- Средняя скорость поршня 10 м/с, обороты двигателя 2000 мин⁻¹. Чему равен ход поршня?
- Почему средняя скорость поршня характеризует механическую напряженность работы двигателя?
- Как определить абсолютную величину действующей на поршень от давления газов?
- Как графически найти суммарное удельное усилие?
- Почему давление газов не передается на раму двигателя?
- Что называют опрокидывающим моментом?

Литература для самостоятельного изучения

- Шатров М.Г Автомобильные двигатели: Учебник /М. Г. Шатров. М.: Выс. школа, 2010
- Баширов Р.М Основы теории и расчета автотракторных двигателей. Учебное пособие / Р.М Баширов. Уфа: БГАУ, 2008.
- Стуканов В.А Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля: Учебное пособие М.: ФОРУМ: ИНФРА, 2005.
- 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. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 2005.

Темаб. Уравновешивание силовых агрегатов внутреннего сгорания.

Вопросы для самоконтроля

- Какие неуравновешенные силы возникают в двигателях?
- Чем отличаются силы инерции первого и второго порядков?
- Какой двигатель называют уравновешенным?
- Как уравновешиваются центробежные силы инерции?
- Как уравновешиваются силы инерции первого и второго порядков в одноцилиндровом двигателе?
- Для уравновешивания каких двигателей могут использоваться парные динамические противовесы (механизм Ланчестера)?
- Что собой представляет естественное уравновешивание?

Вопросы для самостоятельного изучения

- Уясните, как уравновешены двухцилиндровые двигатели.
- Уясните, как уравновешены четырехтактные четырехцилиндровые двигатели.
- Охарактеризуйте уравновешенность шестицилиндровых двигателей.
- С какой целью в полностью уравновешенных двигателях используются нащечные противовесы?
- Какие причины могут нарушить уравновешенность двигателей в эксплуатации и при ремонте?
- Что собой представляет технологическая неуравновешенность двигателя и как можно ее снизить?
- Двухцилиндровый полностью уравновешенный двигатель с радиусом кривошипа коленчатого вала 50 мм, длиной шатуна 200 мм и частотой вращения 2000 мин⁻¹ был укомплектован идентичными по массе деталями поршневого комплекта. При ремонте заменили детали поршневой группы второго цилиндра. При этом масса их оказалась на 50

- г. меньше. Какие неуравновешенные максимальные усилия появятся при этом и как можно назвать появившуюся неуравновешенность?
8. Как строится тангенциальная диаграмма одно- и многоцилиндровых двигателей?
 9. Чему равна неравномерность вращения коленчатого вала на пусковых и номинальных оборотах?

Литература для самостоятельного изучения

1. Шатров М.Г Автомобильные двигатели: Учебник /М. Г. Шатров. М.: Выс. школа, 2010
2. Баширов Р.М Основы теории и расчета автотракторных двигателей. Учебное пособие / Р.М Баширов. Уфа: БГАУ, 2008.
3. Стуканов В.А Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля: Учебное пособие М.: ФОРУМ: ИНФРА, 2005.
4. 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. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 2005.

Тема7. Анализ системы смазки и охлаждения ДВС.

Вопросы для самоконтроля

1. По каким признакам могут классифицироваться системы охлаждения?
2. Какая часть подводимого к двигателю тепла уносится системой охлаждения?
3. Какие параметры элементов системы охлаждения определяются расчетным путем?
4. Что представляет собой коэффициент теплопередачи радиатора?
5. Какие четыре функции выполняет система смазки?
6. На основе какой функции, выполняемой системой смазки, ведется ее расчет?
7. Чему равен расход масла на угар?
8. В каких трущихся парах обеспечивается полужидкостное трение?

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Чему равны температуры охлаждающей жидкости, входящей в радиатор t_1 и выходящий из него t_2 ?
2. Почему разность температур входящей в радиатор и выходящей из него жидкости ($t_1 - t_2$) стараются ограничивать?
3. Как определяются производительности вентилятора и жидкостного насоса?
4. Почему в дизелях системой охлаждения отводится меньше тепла, чем в двигателях с искровым зажиганием?
5. За счет каких сил при работе двигателя «всплывает» вал в подшипнике, как выглядят эпюры давления в масляном слое подшипника, какова критическая толщина масляного слоя и как она определяется?
6. Чем отличается общий расход масла от его расхода на угар?
7. Какие типы насосов обычно применяются в системах смазки?
8. Почему циркуляционный расход масла отличается от объема масла, заливаемого в картер двигателя?
9. Что случится, если в двигателе использовать масло, менее или более вязкое по сравнению с рекомендуемым?

Литература для самостоятельного изучения

1. Шатров М.Г Автомобильные двигатели: Учебник /М. Г. Шатров. М.: Выс. школа, 2010
2. Баширов Р.М Основы теории и расчета автотракторных двигателей. Учебное пособие / Р.М Баширов. Уфа: БГАУ, 2008.
3. Стуканов В.А Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля: Учебное пособие М.: ФОРУМ: ИНФРА, 2005.
4. 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. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 2005.

Тема8. Обоснование параметров и режимов работы силовых агрегатов.

Вопросы для самоконтроля

1. Каковы достигнутые значения удельного расхода топлива, удельной металлоемкости и моторесурса двигателей?
2. Почему с увеличением числа цилиндров снижается удельная металлоемкость двигателя?
3. Как определяются основные размеры двигателя (D и S)?
4. Какими способами можно повысить жесткость блок - картера двигателя?
5. На какие нагрузки рассчитывают поршень?
6. Как рассчитывают поршневой палец?
7. Какие факторы препятствуют увеличению числа поршневых колец?
8. Какие сечения шатуна проверяют на прочность?
9. Для каких трех положений колена вала ведут его расчет?
10. Как рассчитывается и проектируется маховик?

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Какие положительные эффекты достигаются при V-образном расположении цилиндров двигателя?
2. Почему при проектировании двигателя стремятся увеличить число его оборотов?
3. Почему при снижении коэффициента короткоходности возрастает моторесурс двигателя?
4. По расчетам эффективная мощность четырехтактного четырехцилиндрового двигателя равна 100 кВт при частоте вращения 2000 мин^{-1} , а среднее эффективное давление его 1 МПа . Определите его основные размеры для случая, когда коэффициент короткоходности $\kappa=1$.
5. У двигателя размерностью (D и S) $125 \times 100 \text{ мм}$ увеличили частоту вращения с 2000 до 2100 мин^{-1} . Как надо изменить коэффициент короткоходности, чтобы сохранить среднюю скорость поршня?
6. Назовите функции, выполняемые маховиком.
7. Из каких материалов и как изготавливаются маховики?

Литература для самостоятельного изучения

1. Шатров М.Г Автомобильные двигатели: Учебник /М. Г. Шатров. М.: Выс. школа, 2010
2. Баширов Р.М Основы теории и расчета автотракторных двигателей. Учебное пособие / Р.М Баширов. Уфа: БГАУ, 2008.
3. Стуканов В.А Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля: Учебное пособие М.: ФОРУМ: ИНФРА, 2005.
4. 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. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 2005.

Тема9. Тенденции в совершенствовании силовых агрегатов.

Вопросы для самоконтроля

1. Перечислите преимущества и недостатки паровых и электрических двигателей.
2. Почему двигатели с искровым зажиганием вытесняются дизелями?
3. У какого двигателя зафиксирован наименьший расход масла на угар?
4. У какого отечественного двигателя зафиксирован самый низкий удельный расход топлива?
5. По какому принципу работают двигатели на топливных элементах, каковы их преимущества и недостатки?
6. Что собой представляют маховиковые двигатели и каковы их основные преимущества и недостатки.

7. Как работают гибридно-силовые установки? Приведите пример установок.
8. Достоинства свободно - поршневого генераторного газа СПГГ.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Перечислите основные преимущества и недостатки роторно-поршневого двигателя Ванкеля.
2. К какому циклу по эффективности приближается цикл работы двигателя Стирлинга?
3. Почему КПД газотурбинного двигателя возрастает при использовании свободно - поршневого генераторного газа (СПГГ)?
4. Почему гибридные силовые установки более экономичны, чем обычные ДВС?
5. Покажите схему СПГГ и объясните принцип работы.
6. Особенность роторно-поршневого двигателя.
7. Как происходит регулирование режима работы двигателя отключением цилиндров?

Литература для самостоятельного изучения

1. Шатров М.Г Автомобильные двигатели: Учебник /М. Г. Шатров. М.: Выс. школа, 2010
2. Баширов Р.М Основы теории и расчета автотракторных двигателей. Учебное пособие / Р.М Баширов. Уфа: БГАУ, 2008.
3. Стуканов В.А Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля: Учебное пособие М.: ФОРУМ: ИНФРА, 2005.
4. 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. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 2005.

Материалы тестовой системы по дисциплине

1. В каком случае дано правильное определение эффективной мощности N_e двигателя ?

1. N_e - это мощность двигателя, отдаваемая потребителю.

2. N_e - это разность между индикаторной мощностью и мощностью, затрачиваемой на привод вспомогательных механизмов.

3. N_e - это мощность, назначаемая предприятием - изготовителем.

2. В каких случаях дано правильное выражение для расчета эффективной мощности двигателя?

$$1. N_e = N_i - N_{мп} \quad 2. N_e = \frac{p_e V_h i n}{30\tau} \quad 3. N_e = \frac{M_k n}{9550} .$$

4. Во всех трех случаях. 5. Только в первом и втором случаях.

3. В каких случаях дано правильное выражение для расчета удельного эффективного расхода топлива?

$$1. g = \frac{1000G_T}{N_e} \quad 2. g_e = \frac{3600}{H_H \eta_e} \quad 3. g_e = g_i / \eta_m$$

4. Только в первом и втором случаях. 5. Во всех трех случаях.

4. В каких случаях дано правильное выражение для расчета эффективного крутящего момента двигателя ?

$$1. M_k = \frac{9550 N_e}{n} \quad 2. M_k = \frac{p_e V_h i}{0.00314\tau} \quad 3. M_k = M_i - M_{мп} .$$

4. Только в первом случае. 5. Только в первом и втором случаях.

6. Во всех трех случаях.

5. В каких случаях дано правильное выражение для расчета индикаторной мощности двигателя ?

$$1. N_i = N_e + N_{мп} . \quad 2. N_i = \frac{p_i V_h i n}{30\tau} \quad 3. N_i = N_e / \eta_m$$

4. Во всех трех случаях. 5. Только в первом и втором случаях

6. Каким образом распределяется индикаторная мощность двигателя при его работе без нагрузки?

1. Полностью поглощается мощностью механических потерь в двигателе.

2. Часть мощности затрачивается на преодоление сил трения, а часть - на совершение полезной работы.

3. Полностью идет на совершение полезной работы.

7. В чем заключается физический смысл механического КПД?

1. Показывает величину механических потерь в двигателе.

2. Показывает, какая часть индикаторной мощности переходит в эффективную.

3. Показывает полную величину потерь внутри двигателя, связанных с преобразованием тепла в эффективную работу.

8. На каких скоростных режимах на холостом ходу вероятен наибольший износ деталей двигателя ?

1. На повышенных. 2. На пониженных. 3. На всех режимах.

9. Какая составляющая механических потерь в двигателе имеет наибольшее значение ?

1. Потери на трение в движущихся деталях кривошипно-шатунного механизма и механизма газораспределения.

2. Потери на привод вспомогательных механизмов.

3. Вентиляционные потери.

4. Насосные потери.

10. При каких углах опережения впрыска наиболее вероятна повышенная жесткость работы дизеля ?

1. При угле впрыска, меньшем оптимального значения;

2. При угле впрыска, большем оптимального значения;

3. При угле впрыска, равном оптимальному значению.

11. Какой параметр наиболее полно характеризует жесткость работы двигателя

1. Максимальное давление в цилиндре.

2. Скорость горения топливно-воздушной смеси.

3. Скорость нарастания давления в фазе быстрого горения на каждый градус поворота коленчатого вала.

4. Максимальная температура процесса сгорания.

12. При каких углах опережения впрыска наиболее вероятен перегрев двигателя

1. При угле впрыска, меньшем оптимального значения;

2. При угле впрыска, большем оптимального значения;

3. При угле впрыска, равном оптимальному значению.

13. Чем объяснить ухудшение топливной экономичности дизеля при позднем впрыске топлива ?

1. Возрастанием механических потерь.

2. Увеличением потерь тепла в охлаждающую среду и с отработанными газами.

3. Уменьшением показателя жесткости процесса сгорания.

14. В каком ответе наиболее точно указаны внешние признаки работы карбюраторного двигателя на бедных смесях?

1. Неустойчивая работа двигателя и «хлопки» в глушитель.

2. Неустойчивая работа двигателя и «хлопки» в карбюратор.

3. Неустойчивая работа и перегрев двигателя.

15. В каком ответе наиболее точно указаны внешние признаки работы карбюраторного двигателя на богатых смесях?

1. Повышенная дымность выхлопа и неустойчивая работа.

2. Повышенная дымность выхлопа, «хлопки» в карбюратор, увеличенный расход топлива.

3. Повышенная дымность выхлопа, «хлопки» в глушитель, увеличенный расход топлива.

4. Увеличенный расход топлива и неустойчивая работа двигателя на холостых оборотах.

- 16.** На каком составе смеси должен работать карбюраторный двигатель, чтобы его токсичность по окиси углерода и углеводородам не выходила за допустимые пределы?
1. На бедной.
 2. На обедненной.
 3. На богатой.
 4. На нормальной.
 5. На обогащенной.
- 17.** При каком угле опережения зажигания наиболее вероятна детонация двигателя?
1. При большом.
 2. При малом.
 3. При оптимальном.
- 18.** В каких ДВС принято различать действительную и геометрическую степени сжатия?
1. в ДВС с изношенными деталями цилиндропоршневой группы;
 2. в наддувных четырехтактных дизелях;
 3. в двухтактных ДВС;
 4. для любого ДВС.
- 19.** Средним индикаторным давлением называется
1. индикаторная работа цикла, снимаемая с единицы рабочего объема;
 2. условное постоянное избыточное давление газов на поршень в течение одного его хода, при котором в цилиндре совершается работа, равная работе газов за весь цикл;
 3. оба ответа правильные.
- 20.** Индикаторный коэффициент полезного действия ДВС учитывает потери теплоты
1. при теплообмене заряда с элементами, формирующими внутрицилиндровое пространство;
 2. отработавшими газами, покидающими цилиндр в процессе выпуска;
 3. связанные с неполным сгоранием поданного в цилиндр топлива;
 4. перечисленные в пунктах 1,2,3.
- 21.** Литровой мощностью называют
1. номинальную эффективную мощность, снимаемую с единицы рабочего объема двигателя;
 2. номинальную эффективную мощность, снимаемую с единицы полного объема двигателя;
 3. номинальную эффективную мощность, снимаемую с единицы объема камеры сгорания двигателя.
- 22.** Перечислите массогабаритные показатели автомобильных двигателей
1. удельная масса;
 2. литровая масса;
 3. литровая мощность;
 4. поршневая мощность;
 5. правильно 1,2,3,4;
 6. правильно 1,2.
- 23.** Рабочее тело двигателя
1. субстанция, с помощью которой происходит преобразование тепловой энергии в работу;
 2. механизм двигателя, который преобразуют возвратно-поступательное движение поршня во вращательное движение коленчатого вала;
 3. механизм, передающий вращение от двигателя к потребителям.
- 24.** По способу подвода теплоты к рабочему телу различают двигатели
1. с внешним подводом теплоты;
 2. внутреннего сгорания;
 3. правильно 1,2.
- 25.** Характерные особенности двигателя с внешним подводом теплоты:
1. теплота к рабочему телу подводится вне двигателя;
 2. рабочее тело не обновляется и циркулирует в различных агрегатных состояниях по замкнутому контуру;
 3. работа совершается в турбине или в расширительном цилиндре;
 4. правильно 1,2,3.
- 26.** По способу воспламенения топливно-воздушной смеси различают ДВС:
1. с принудительным воспламенением;
 2. с воспламенением от сжатия;
 3. правильно 1,2.
- 27.** В двигателях с искровым зажиганием используют
1. жидкое топливо;
 2. газовое топливо;
 3. сжиженный газ;
 4. правильно 1,2,3;
 5. правильно 1,2.
- 28.** К ДВС с внешним смесеобразованием относятся

1. все автомобильные двигатели; 2. все карбюраторные двигатели;
3. все газовые двигатели; 4. правильно 2,3.

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

1. есть карбюратор; 2. есть газовый смеситель;
3. карбюратор заменен форсункой; 4. перед впускным клапаном каждого цилиндра установлена форсунка; 5. правильно 1,2,3,4.

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

1. есть карбюратор;
2. есть газовый смеситель;
3. карбюратор заменен форсункой;
4. в головке цилиндров установлены форсунки для впрыска бензина;
5. правильно 1,2,3.

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

1. в форкамеру (предкамеру);
2. непосредственно в камеру сгорания, выполненную в поршне;
3. во впускной коллектор;
4. правильно 1,2,3;
5. правильно 1,2.

32. К ДВС с внутренним смесеобразованием относятся:

1. все автомобильные двигатели;
2. все дизельные двигатели;
3. бензиновые двигатели, в головке цилиндров которых установлена форсунка для каждого цилиндра;
4. правильно 2,3.

33. К двигателям внутреннего сгорания с количественным регулированием мощности относятся

1. все типы бензиновых двигателей; 2. только дизельные двигатели;
3. бензиновые и газовые двигатели, за исключением инжекторных ДВС с подачей бензина или газа непосредственно в камеру сгорания.

34. Качественное регулирование мощности достигается

1. во всех дизельных двигателях;
2. в бензиновых ДВС с непосредственным впрыском бензина в камеру сгорания;
3. правильно 1,2.

35. Основные химические элементы, содержащиеся в бензине

1. кислород; 2. водород; 3. углерод; 4. правильно 2,3.

36. Качество топливно-воздушной смеси, сжигаемой в ДВС, оценивается

1. содержанием углерода в бензине; 2. содержанием кислорода в бензине;
3. коэффициентом избытка воздуха.

37. Коэффициент избытка воздуха представляет собой

1. отношение количества воздуха к количеству топлива в цилиндре;
2. отношение количества топлива к количеству воздуха;
3. отношение количества воздуха, содержащегося в топливно-воздушной смеси, к тому его минимальному количеству, которое требуется для полного сгорания всего топлива, находящейся в смеси.

38. Состав смеси, в которой воздуха недостаточно для полного сгорания топлива, содержащейся в ней, называют

1. стехиометрическим; 2. богатым; 3. бедным.

39. Перечислите процессы, последовательно происходящие в цилиндре четырехтактного двигателя:

1. впуск-сжатие-рабочий ход-выпуск;

2. впуск-сжатие-сгорание-расширение-выпуск.

40. В цилиндре двигателя различают:

1. объем камеры сгорания; 2. объем рабочий; 3. объем полный;
4. правильно 1,2,3; 5. правильно 1,2.

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

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

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

1. остаточными газами; 2. отработавшими газами; 3. рабочей смесью; 4. горючей смесью.

43. Совершенство организации процесса наполнения цилиндра оценивается

1. количеством остаточных газов; 2. коэффициентом избытка воздуха;
3. коэффициентом наполнения; 4. правильно 2,3.

44. Показатели, характеризующие совершенство процессов газообмена:

1. коэффициент наполнения и коэффициент остаточных газов;
2. коэффициент дозарядки и коэффициент доочистки; 3. правильно 1,2.

45. Коэффициентом наполнения называется

1. 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;
2. отношение количества воздуха, содержащегося в составе топливовоздушной смеси, к тому его количеству, которое необходимо для полного сгорания топлива, содержащегося в этой смеси;
3. отношение количества воздуха, поступающего в цилиндр при наддуве, к тому количеству воздуха, которое поступило бы без наддува.

46. Степенью сжатия двигателя называют

1. отношение давления в цилиндре в конце сжатия к давлению в конце наполнения;
2. отношения полного объема цилиндра к объему камеры сгорания;
3. отношение рабочего объема цилиндра к объему камеры сгорания;
4. отношения полного объема цилиндра к рабочему объему цилиндра.

47. В каких пределах изменяется степень сжатия современных бензиновых ДВС? 1.

- 1,5...5,0; 2. 6,5...8,0; 3. 8,5...12,5.

48. В каких пределах изменяется степень сжатия дизелей с наддувом

1. 13,5...17,0; 2. 6,5...8,0; 3. 8,5...12,5.

49. В каких пределах изменяется степень сжатия дизелей без наддува?

1. 1,5...5,0; 2. 6,5...8,0; 3. 8,5...12,5; 4. 16,5...24.

50. Степенью повышения давления в цилиндре называют

1. отношение давления в цилиндре в конце сжатия к давлению в конце наполнения;
2. отношения полного объема цилиндра к объему камеры сгорания;
3. отношение рабочего объема цилиндра к объему камеры сгорания;
4. отношения максимального давления в цилиндре в процессе сгорания к давлению в конце сжатия.

51. Рабочий объем цилиндра 500 куб. см, объем камеры сгорания 100 куб. см. Чему равна степень сжатия?

- 1.5; 2.6; 3.0,2.

52. В каких направлениях движется поршень при такте рабочего хода?

1. от нижней мертвой точки к верхней мертвой точке;
2. от верхней мертвой точки к нижней мертвой точке.

- 53.** На какой угол поворачивается коленчатый вал 1-цилиндрового 4-тактного двигателя за 1 цикл?
1. 90°; 2. 180°; 3. 360°; 4. 720°.
- 54.** На какой угол поворачивается коленчатый вал 2-цилиндрового 4-тактного двигателя за 1 такт?
1. 90°; 2. 180°; 3. 360°; 4. 270°.
- 55.** На какой угол поворачивается коленчатый вал 1-цилиндрового 2-тактного двигателя за 1 цикл? 1. 90°; 2. 180°; 3. 360°; 4. 270°.
- 56.** При каких тактах в цилиндре двигателя создается разрежение?
1. впуск; 2. сжатие; 3. рабочий ход; 4. выпуск.
- 57.** При каких тактах в цилиндре двигателя совершается полезная работа?
1. впуск; 2. сжатие; 3. рабочий ход; 4. выпуск.
- 58.** При каких тактах в цилиндре двигателя движение поршня осуществляется за счет использования энергии, накопленной маховиком?
1. впуск; 2. сжатие; 3. рабочий ход; 4. выпуск.
- 59.** При каких тактах в цилиндре двигателя совершается работа, часть которой расходуется на накопление энергии маховика?
1. впуск; 2. сжатие; 3. рабочий ход; 4. выпуск.
- 60.** При каких тактах в цилиндре двигателя создается наиболее высокое давление?
1. впуск; 2. сжатие; 3. рабочий ход; 4. выпуск.
- 61.** Что поступает при такте впуска в цилиндры дизельного двигателя?
1. топливо; 2. топливовоздушная смесь; 3. воздух; 4. рабочая смесь.
- 62.** Что поступает в цилиндры карбюраторного двигателя при такте "впуск"?
1. топливо; 2. топливовоздушная смесь; 3. воздух.
- 63.** Что поступает в цилиндры двигателя с непосредственным впрыском бензина при такте "впуск"?
1. топливо; 2. топливовоздушная смесь; 3. воздух.
- 64.** Что поступает в цилиндры двигателя с центральным впрыском бензина при такте "впуск"?
1. топливо; 2. топливовоздушная смесь; 3. воздух.
- 65.** В цилиндрах каких двигателей в начале такта сжатия отсутствует топливовоздушная смесь?
1. карбюраторных; 2. дизельных; 3. дизельных и карбюраторных.
- 66.** При такте сжатия в цилиндрах карбюраторного двигателя находится...
1. воздух; 2. топливо; 3. топливовоздушная смесь.
- 67.** При каком такте в цилиндр дизельного двигателя поступает топливо?
1. впуск; 2. сжатие; 3. рабочий ход.
- 68.** Что называется порядком работы двигателя?
1. своевременное воспламенение рабочей смеси в каждом цилиндре;
2. последовательность чередования одноименных тактов в цилиндрах;
3. своевременное заполнение цилиндров горючей смесью и ее воспламенение;
4. последовательность чередования тактов в каждом цилиндре.
- 69.** Тепловые зазоры в клапанных механизмах устанавливаются для того, чтобы исключить
1) разрушение коромысел и штанг; 2) неплотное закрытие клапанов;
3) повышенный износ кулачков; 4) все перечисленные последствия.
- 70.** Тепловые зазоры в приводе клапанов проверяют и регулируют при ...
1. закрытых клапанах; 2. открытых клапанах;
3. открытых или закрытых клапанов в зависимости от модели двигателя.
- 71.** В каком положении находятся впускные и выпускные клапаны, если в цилиндре двигателя поршень расположен в ВМТ конца такта выпуска?
1. впускной открыт; 2. впускной закрыт; 3. выпускной открыт; 4. выпускной закрыт.

- 72.** В каком положении находятся впускные и выпускные клапаны, если в цилиндре двигателя поршень расположен в НМТ конца такта впуска?
1. впускной открыт; 2. впускной закрыт;
 3. выпускной открыт; 4. выпускной закрыт.
- 73.** В каком положении находятся впускные и выпускные клапаны, если в цилиндре двигателя поршень расположен в НМТ конца такта "рабочий ход"?
1. Впускной открыт; 2. впускной закрыт; 3. выпускной открыт; 4. выпускной закрыт.
- 74.** В каком положении находятся впускные и выпускные клапаны, если в цилиндре двигателя поршень расположен вблизи ВМТ конца такта выпуска?
1. впускной открыт; 2. впускной закрыт;
 3. выпускной открыт; 4. выпускной закрыт.
- 75.** В результате удаления отработавших газов (ОГ) в конце такта выпуска
1. цилиндр удается полностью очистить от ОГ;
 2. в цилиндре остается часть ОГ.
- 76.** Как называется смесь, которая входит в цилиндр при впуске?
1. рабочая; 2. горючая; 3. богатая.
- 77.** Сколько воздуха теоретически необходимо и достаточно для полного сгорания 1 кг бензина?
1. 7 кг; 2. 11 кг; 3. 15 кг; 4. 19 кг.
- 78.** Что такое детонация?
1. возникновение при работе двигателя стуков и вибраций;
 2. взрывное сгорание рабочей смеси в цилиндре;
 3. самовоспламенение рабочей смеси после выключения зажигания.
- 79.** Что такое калильное зажигание?
1. медленное горение рабочей смеси, вызывающее перегрев свечи;
 2. преждевременное воспламенение рабочей смеси до момента возникновения искрового заряда;
 3. воспламенение рабочей смеси с помощью свечи накаливания.
- 80.** Для запуска холодного двигателя смесь должны быть ...
1. богатая; 2. бедная; 3. обедненная; 4. нормальная; 5. обогащенная.
- 81.** При работе в режиме холостого хода смесь должна быть ...
1. обогащенная; 2. бедная; 3. обедненная; 4. богатая; 5. нормальная.
- 82.** Какое назначение имеет турбокомпрессор, применяемый в питания дизеля?
1. снижение шума двигателя;
 2. повышение мощности двигателя;
 3. облегчение пуска двигателя.

Список источников, рекомендуемых для самостоятельного изучения

А). Учебники и учебные пособия

1. Шатров М.Г. Автомобильные двигатели: Учебник /М. Г. Шатров. М.: Выс. школа, 2010
2. Баширов Р.М. Основы теории и расчета автотракторных двигателей. Учебное пособие / Р.М. Баширов. Уфа: БГАУ, 2008.
3. Стуканов В.А. Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля: Учебное пособие М.: ФОРУМ: ИНФРА, 2005.
4. 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. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 2005.
5. 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. – 2-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 2005.

6. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн.3. Компьютерный практикум: Учебник для вузов /В.Н. Луканин, К.А. Морозов, А.С. Хачиян и др.; Под ред. В.Н. Луканина. – 3-е изд., перераб. и доп. М.: Высшая школа, 2005.

Б). Научные журналы

1. Тракторы и сельскохозяйственные машины. №№1-12 за 2008-2018г.
2. Механизация и электрификация сельского хозяйства. №№1-12 за 2008-2018г.
3. Автомобильная промышленность. №№1-12 за 2008-2018г.

В). Интернет –ресурсы

- www.mashina.info - Международный автомобильный портал
- <http://www.aeer.cctpu.edu.ru> - Ассоциация инженерного образования России.
- www.auto.itkm.ru - автомобильный информационный портал.
- www.avtoindent.ru - автомобильный информационный портал
- www.NTPO.ru - патенты и изобретения.
- www.edu.ru - программы по обучению, образованию.
- www.askdv.ru - автомобильный журнал для начинающих и опытных автомобилистов.
- www.tehncial.info - нормативно-техническая документация.
- Двигатели внутреннего сгорания [Электронный ресурс] – Режим доступа: [\\bserver.ssaa.local\e-books\!content](http://bserver.ssaa.local/e-books/!content).
- Силовые агрегаты [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://amastercar.ru/articles/fuel_oil_5.shtml;

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

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется в 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 Академией 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.