

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Набережночелнинский институт (филиал)
Автомобильное отделение



Утверждаю

Заместитель директора
по образовательной деятельности
НЧИ КФУ Н.Д.Ахметов



« _____ » _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Конструирование двигателей

Направление подготовки: 13.03.03 - Энергетическое машиностроение

Профиль подготовки: Двигатели внутреннего сгорания

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Хлюпин В.Б. (Кафедра автомобилей, автомобильных двигателей и дизайна, Автомобильное отделение), VBHljupin@kpfu.ru

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

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4	Способен представлять техническую документацию в соответствии с требованиями единой системой конструкторской документации
ПК-7	Готов разрабатывать и применять энергоэффективные машины, установки, двигатели и аппараты по производству, преобразованию и потреблению различных форм энергии

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

знать представление технической документации в соответствии с требованиями единой системой конструкторской документации

знать методики разрабатывания и применения энергоэффективных машин, установок, двигателей и аппаратов по производству, преобразованию и потреблению различных форм энергии

Должен уметь:

уметь представлять техническую документацию в соответствии с требованиями единой системой конструкторской документации

уметь разрабатывать и применять энергоэффективные машины, установки, двигатели и аппараты по производству, преобразованию и потреблению различных форм энергии

Должен владеть:

владеть навыками представления технической документации в соответствии с требованиями единой системой конструкторской документации

владеть навыками разрабатывания и применения энергоэффективных машин, установок, двигателей и аппаратов по производству, преобразованию и потреблению различных форм энергии

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.12 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.03 "Энергетическое машиностроение (Двигатели внутреннего сгорания)" и относится к вариативной части.

Осваивается на 2, 3 курсах в 4, 5, 6 семестрах.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных(ые) единиц(ы) на 504 часа(ов).

Контактная работа - 162 часа(ов), в том числе лекции - 72 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 90 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 234 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 4 семестре; экзамен в 5 семестре; экзамен в 6 семестре.

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

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

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Тепловые двигатели, их классификация. Двигатели внутреннего сгорания, их общее устройство и принципы работы. Поршневые и комбинированные ДВС.	4	7	0	9	34
2.	Тема 2. Поршневая группа.	4	7	0	9	34
3.	Тема 3. Шатунная группа.	4	7	0	9	34
4.	Тема 4. Коленчатый вал.	4	9	0	9	35
5.	Тема 5. Расчет деталей двигателя.	4	6	0	0	7
6.	Тема 6. Блоки, гильзы, головки цилиндров двигателей жидкостного и воздушного охлаждения.	5	3	0	9	8
7.	Тема 7. Расчет поршневой группы.	5	4	0	9	8
8.	Тема 8. Расчет шатунной группы.	5	4	0	9	8
9.	Тема 9. Расчет коленчатых валов и маховиков.	5	7	0	9	12
10.	Тема 10. Механизм газораспределения двигателей.	6	6	0	3	6
11.	Тема 11. Топливная система двигателей.	6	3	0	3	6
12.	Тема 12. Системы смазывания двигателей.	6	3	0	3	6
13.	Тема 13. Системы охлаждения двигателей.	6	2	0	3	12
14.	Тема 14. Система воздухообеспечения двигателей.	6	3	0	3	12
15.	Тема 15. Система выпуска.	6	1	0	3	12
	Итого		72	0	90	234

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Тепловые двигатели, их классификация. Двигатели внутреннего сгорания, их общее устройство и принципы работы. Поршневые и комбинированные ДВС.

Краткая история развития поршневых и комбинированных ДВС, некоторые их технические данные. Конструкция двигателей. Кривошипно-шатунный механизм. Назначение, типы, силовые схемы, конструктивные исполнения остовов. Основные части и элементы картеров, блок-картеров. Поддоны. Цилиндры двигателя. Головка блока цилиндров. Газовый стык, уплотнение газового стыка. Материалы деталей КШМ.

Тема 2. Поршневая группа.

Назначение, условия работы, функции, типы поршней. Элементы, конструкция и материалы поршней. Компрессионные и маслосъемные кольца. Назначение, функции и условия работы, типы поршневых колец. Наименования в поршневом кольце, материалы для покрытия рабочих поверхностей. Элементы и материалы колец. Поршневые пальцы, их назначение. Закрепленные и плавающие пальцы, их конструктивное исполнение. Способы крепления поршневых пальцев. Материалы поршневых пальцев.

Тема 3. Шатунная группа.

Шатунная группа. Назначение шатунной группы, условия работы шатунной группы и типы шатунов и его элементов: поршневой (верхней) и кривошипной (нижней) головок и стержня шатуна. Подшипники поршневой (верхней) и кривошипной (нижней) головок шатуна, их конструкции и используемые материалы.

Тема 4. Коленчатый вал.

Назначение, условия работы, типы и элементы коленчатых валов. Особенности конструкции коленчатых валов в зависимости от материала и способа изготовления. Щёки и противовесы, их конструктивное исполнение. Коренные опорные и упорные подшипники. Маховик. Назначение, элементы и способы фиксации и крепления маховика. Материалы маховиков. Гасители крутильных колебаний. Назначение, типы, принципы работы, конструкции гасителей крутильных колебаний.

Тема 5. Расчет деталей двигателя.

Общие положения. Требования к силовым установкам автомобилей и тракторов. Основные параметры автотракторных ДВС. Расчетные режимы двигателей. Расчет деталей двигателей при циклически изменяющихся нагрузках, циклы нагружения, предел усталости, диаграмма предельных амплитуд, запас прочности по усталости. Общие замечания по расчету деталей автотракторных двигателей на прочность и износ.

Тема 6. Блоки, гильзы, головки цилиндров двигателей жидкостного и воздушного охлаждения.

Конструктивные соотношения. Уплотнение газового стыка. Силовые схемы блоков: несущий блок, несущие шпильки, блок-картер. Расчет на прочность стенок цилиндров и гильз цилиндров. Расчет на прочность силовых шпилек. Износостойкость гильз цилиндров, способы повышения износостойкости. Материалы блоков, гильз, головок цилиндров силовых шпилек и болтов.

Тема 7. Расчет поршневой группы.

Конструкция поршней двигателей с принудительным зажиганием, конструкция поршневых пальцев, поршневых колец, конструктивные соотношения, материалы. Расчет на прочность поршня, поршневого пальца, поршневых колец. Профилирование юбки поршня с учетом перекладки поршня. Способы упрочнения и повышения износостойкости деталей поршневой группы.

Тема 8. Расчет шатунной группы.

Назначение, условия работы. Конструкция шатунов и деталей шатунной группы, материалы. Расчет на прочность элементов шатуна. Расчет на прочность поршневой (верхней) и кривошипной (нижней) головок и стержня шатуна. Способы упрочнения и повышения износостойкости деталей шатунной группы. Подшипники поршневой (верхней) и кривошипной (нижней) головок шатуна, их конструкции и используемые материалы.

Тема 9. Расчет коленчатых валов и маховиков.

Конструкция коленчатых валов и маховиков, материалы. Расчет на прочность коленчатых валов и маховиков. Упрощенный тепловой и гидродинамический расчет подшипников коленчатого вала, окончательный выбор размеров шеек коленчатого вала. Способы упрочнения и повышения износостойкости коленчатых валов. Подшипники поршневой (верхней) и кривошипной (нижней) головок шатуна, их конструкции и используемые материалы.

Тема 10. Механизм газораспределения двигателей.

Основные понятия и определения, необходимые для пояснения принципа работы поршневого ДВС. Рабочие циклы, индикаторные диаграммы двухтактных и четырехтактных двигателей. Фазы, Фазовые диаграммы двухтактных и четырехтактных двигателей. Назначения, типы механизмов газораспределения. Клапаны. Элементы, конструктивные исполнения и материалы клапанов. Направляющие втулки клапана, седла Пружины. Способы фиксации клапанов. Коромысла, оси, стойки коромысла. Штанги, их конструктивные элементы. Толкатели, их типы. Конструктивные исполнения толкателей. Распределительный вал, его типы и элементы.

Тема 11. Топливная система двигателей.

Система питания дизелей. Система питания двигателей легкого топлива. Топливопроводы. Топливные фильтры. Топливоподкачивающие насосы. Топливные насосы низкого давления. Топливные насосы высокого давления. Форсунки. Карбюратор, его системы и устройства. Распределенный впрыск, управление подачей топлива.

Тема 12. Системы смазывания двигателей.

Назначение, классификация, агрегаты и принципы работы системы смазывания. Магистрали принудительного смазывания коренных и шатунных подшипников коленчатого вала, втулки шатуна, опор распределительного вала, коромысел, толкателей. Фильтрация масла. Типы и конструкция фильтров. Охлаждение масла теплообменники масла. Давление, температура и расход масла бензиновых двигателей и дизелей. Контрольные приборы работы систем смазывания.

Тема 13. Системы охлаждения двигателей.

Назначения систем охлаждения, типы систем охлаждения. Системы жидкостного охлаждения. Охлаждающие жидкости. Работа жидкостной системы охлаждения. Полости цилиндров и головок. Жидкостные насосы и их устройства. Типы и устройства теплообменников жидкости. Вентиляторы, типы и устройства. Муфты привода вентилятора. Термостаты принципы их работы. Расширительные бачки. Воздушная система охлаждения. Типы и работа воздушной системы охлаждения. Вентиляторы, элементы для направления воздуха. Приборы контроля теплового состояния двигателя.

Тема 14. Система воздухообеспечения двигателей.

Назначение и типы систем воздухообеспечения. Воздухозаборники и их конструкции. сопротивление систем воздухообеспечения. Впускные коллекторы, назначение, типы, конструкции и материалы. Способы фильтрации воздуха. Инерционные, улавливающие и комбинированные воздухоочистители. Сухие и мокрые фильтры.

Тема 15. Система выпуска.

Назначение и типы систем выпуска отработавших газов двигателей. Системы выпуска и их конструкции. сопротивление систем воздухообеспечения. Впускные коллекторы, назначение, типы, конструкции и материалы. Выпускной трубопровод. Глушители шума отработавших газов. Нейтрализация выхлопных газов.

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

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

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

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

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

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

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 4			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Отчет	ПК-7, ПК-4	1. Тепловые двигатели, их классификация. Двигатели внутреннего сгорания, их общее устройство и принципы работы. Поршневые и комбинированные ДВС. 2. Поршневая группа.
2	Контрольная работа	ПК-4	3. Шатунная группа.
3	Письменная работа	ПК-4, ПК-7	4. Коленчатый вал. 5. Расчет деталей двигателя.
	Экзамен	ПК-4, ПК-7	
Семестр 5			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Отчет	ПК-4	6. Блоки, гильзы, головки цилиндров двигателей жидкостного и воздушного охлаждения.
2	Контрольная работа	ПК-7	7. Расчет поршневой группы.
3	Письменная работа	ПК-4, ПК-7	8. Расчет шатунной группы. 9. Расчет коленчатых валов и маховиков.
	Экзамен	ПК-4, ПК-7	
Семестр 6			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Отчет	ПК-4, ПК-7	10. Механизм газораспределения двигателей. 11. Топливная система двигателей.
2	Лабораторные работы	ПК-4	13. Системы охлаждения двигателей.
3	Контрольная работа	ПК-7, ПК-4	12. Системы смазывания двигателей. 14. Система воздухообеспечения двигателей.
4	Письменная работа	ПК-7	15. Система выпуска.
	Экзамен	ПК-4, ПК-7	

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

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 4					
Текущий контроль					
Отчет	Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Использoваны надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Продemonстрирован средний уровень владения материалом. Использoваны надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Использoванные источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Использoванные источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.	1
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продemonстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	
Семестр 5					
Текущий контроль					
Отчет	Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован средний уровень владения материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Используются источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Используются источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.	1
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьёзные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	
Семестр 6					
Текущий контроль					
Отчет	Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и примененные методы соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован средний уровень владения материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы и примененные методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Используются источники, структура работы и примененные методы частично соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Используются источники, структура работы и примененные методы не соответствуют поставленным задачам.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	2
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	3
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	4

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

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

Семестр 4

Текущий контроль

1. Отчет

Темы 1, 2

Изучение кривошипно-шатунного механизма двигателей КамАЗ 740.70-280, ЯМЗ 240 и ВАЗ 2110.

Назначение, типы, силовые схемы, конструктивные исполнения остовов. Картеры и блок- картеры, их назначение.

Разъемные и неразъемные картеры, блок- картеры. Основные части и элементы картеров, блок- картеров.

Материалы картеров и блок- картеров. Поддоны картеров, их конструктивные исполнения. Материалы блок- картеров и уплотнения картера двигателей КамАЗ 740.70-280, ЯМЗ 240 и ВАЗ 2110.

Назначение, условия работы и типы шатунов и его элементов: поршневой и кривошипной головок и стержня шатуна.

Подшипники поршневой и кривошипной головок шатуна, их конструкции и используемые материалы. Изучение группы коленчатого вала двигателей КамАЗ 740.70-280, ЯМЗ 240 и ВАЗ 2110. Назначение, условия работы, типы и элементы коленчатых валов.

Вопросы:

1. Тепловые двигатели, их классификация.

2. Двигатели внутреннего сгорания, их общее устройства и принципы работы.

3. Поршневые и комбинированные ДВС.

4. Кривошипно-шатунный механизм (КШМ). Назначение и типы КШМ. Неподвижные и подвижные детали механизма. 5. Остов двигателя. Назначение, типы, силовые схемы, конструктивные исполнения остовов.

6. Картеры и блок- картеры, их назначение. Разъемные и неразъемные картеры, блок- картеры. Основные части и элементы картеров, блок- картеров. Материалы картеров и блок- картеров.

7. Поддоны картеров, их конструктивные исполнения. Материалы блок- картеров и уплотнения картера с поддоном.

8. Цилиндры двигателя. Назначение, условия работы.

9. Цилиндры двигателей жидкостного и воздушного охлаждения. Цилиндры: монолитные и комбинированные.

Сухие и мокрые гильзы цилиндров.

10. Уплотнения гильз. Материалы цилиндров, гильз.

11. Головка блока цилиндров. Назначения и условия работы, требования к головкам блока цилиндров.
12. Индивидуальные, групповые и общие головки блока цилиндров. Бесклапанные, одно- и много- клапанные головки блока цилиндров. Элементы головки блока цилиндров. Материалы для изготовления головок блока цилиндров.
13. Уплотнения соединения головки блока цилиндров с цилиндром. Газовый стык, уплотнение газового стыка.
14. Поршневая группа. Назначение, условия работы, функции, типы поршней. Элементы, конструкция и материалы поршней.

2. Контрольная работа

Тема 3

Изучение поршневой группы двигателей КамАЗ 740.70-280, ЯМЗ 240 и ВАЗ 2110. Назначение, условия работы, функции, типы поршней. Элементы, конструкция и материалы поршней.

Компрессионные и маслосъемные кольца. Назначение, функции и условия работы, типы поршневых колец. Наименования в поршневом кольце, материалы для покрытия рабочих поверхностей. Элементы и материалы колец. Поршневые пальцы, их назначение. Закрепленные и плавающие пальцы, их конструктивное исполнение. Способы крепления поршневых пальцев. Материалы поршневых пальцев двигателей КамАЗ 740.70-280, ЯМЗ 240 и ВАЗ 2110.

Вопросы:

1. Поршневая группа. Назначение, условия работы, функции, типы поршней.
2. Элементы, конструкция и материалы поршней.
3. Компрессионные и маслосъемные кольца.
4. Назначение, функции и условия работы, типы поршневых колец.
5. Наименования в поршневом кольце, материалы для покрытия рабочих поверхностей.
6. Картеры и блок- картеры, их назначение. Разъемные и неразъемные картеры, блок- картеры. Основные части и элементы картеров, блок- картеров. Материалы картеров и блок- картеров.
7. Поддоны картеров, их конструктивные исполнения. Материалы блок- картеров и уплотнения картера с поддоном.
8. Цилиндры двигателя. Назначение, условия работы.
9. Цилиндры двигателей жидкостного и воздушного охлаждения. Цилиндры: монолитные и комбинированные. Сухие и мокрые гильзы цилиндров.
10. Уплотнения гильз. Материалы цилиндров, гильз.
11. Головка блока цилиндров. Назначения и условия работы, требования к головкам блока цилиндров.
12. Индивидуальные, групповые и общие головки блока цилиндров. Бесклапанные, одно- и много- клапанные головки блока цилиндров. Элементы головки блока цилиндров. Материалы для изготовления головок блока цилиндров.
13. Уплотнения соединения головки блока цилиндров с цилиндром. Газовый стык, уплотнение газового стыка.
14. Поршневая группа. Назначение, условия работы, функции, типы поршней. Элементы, конструкция и материалы поршней.
15. Компрессионные и маслосъемные кольца. Назначение, функции и условия работы, типы поршневых колец. Наименования в поршневом кольце, материалы для покрытия рабочих поверхностей. Элементы и материалы колец.
16. Поршневые пальцы, их назначение. Закрепленные и плавающие пальцы, их конструктивное исполнение. Способы крепления поршневых пальцев. Материалы поршневых пальцев.
17. Шатунная группа. Назначение, условия работы и типы шатунов и его элементов: поршневой и кривошипной головок и стержня шатуна.
18. Подшипники поршневой и кривошипной головок шатуна, их конструкции и используемые материалы.
19. Коленчатый вал. Назначение, условия работы, типы и элементы коленчатых валов. Особенности конструкции коленчатых валов в зависимости от материала и способа изготовления.
20. Щёки и противовесы, их конструктивное исполнение. Коренные опорные и упорные подшипники. Элементы уплотнения коленчатого вала.
21. Маховик. Назначение, элементы и способы фиксации и крепления маховика. Материалы маховиков. Гасители крутильных колебаний. Назначение, типы, принципы работы, конструкции гасителей крутильных колебаний.

3. Письменная работа

Темы 4, 5

Изучение группы коленчатого вала двигателей КамАЗ 740.70-280, ЯМЗ 240 и ВАЗ 2110. Особенности конструкции коленчатых валов в зависимости от материала и способа изготовления. Щёки и противовесы, их конструктивное исполнение. Коренные опорные и упорные подшипники. Элементы уплотнения коленчатого вала. Материалы. Маховик. Назначение, элементы и способы фиксации и крепления маховика. Материалы маховиков. Гасители крутильных колебаний. Назначение, типы, принципы работы, конструкции гасителей крутильных колебаний.

Вопросы:

1. Подшипники поршневой и кривошипной головок шатуна, их конструкции и используемые материалы.
2. Коленчатый вал. Назначение, условия работы, типы и элементы коленчатых валов.
3. Особенности конструкции коленчатых валов в зависимости от материала и способа изготовления.
4. Щёки и противовесы, их конструктивное исполнение. Коренные опорные и упорные подшипники. Элементы уплотнения коленчатого вала.

- 5.Маховик. Назначение, элементы и способы фиксации и крепления маховика. Материалы маховиков. Гасители крутильных колебаний. Назначение, типы, принципы работы, конструкции гасителей крутильных колебаний.
- 6.Картеры и блок- картеры, их назначение. Разъемные и неразъемные картеры, блок- картеры. Основные части и элементы картеров, блок- картеров. Материалы картеров и блок- картеров.
7. Поддоны картеров, их конструктивные исполнения. Материалы блок- картеров и уплотнения картера с поддоном.
8. Цилиндры двигателя. Назначение, условия работы.
9. Цилиндры двигателей жидкостного и воздушного охлаждения. Цилиндры: монолитные и комбинированные. Сухие и мокрые гильзы цилиндров.
- 10.Уплотнения гильз. Материалы цилиндров, гильз.
11. Головка блока цилиндров. Назначения и условия работы, требования к головкам блока цилиндров.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

- 1.Тепловые двигатели, их классификация.
2. Двигатели внутреннего сгорания, их общее устройства и принципы работы.
3. Поршневые и комбинированные ДВС.
4. Кривошипно-шатунный механизм (КШМ). Назначение и типы КШМ. Неподвижные и подвижные детали механизма.
- 5.Остов двигателя. Назначение, типы, силовые схемы, конструктивные исполнения остовов.
- 6.Картеры и блок- картеры, их назначение. Разъемные и неразъемные картеры, блок- картеры. Основные части и элементы картеров, блок- картеров. Материалы картеров и блок- картеров.
7. Поддоны картеров, их конструктивные исполнения. Материалы блок- картеров и уплотнения картера с поддоном.
8. Цилиндры двигателя. Назначение, условия работы.
9. Цилиндры двигателей жидкостного и воздушного охлаждения. Цилиндры: монолитные и комбинированные. Сухие и мокрые гильзы цилиндров.
- 10.Уплотнения гильз. Материалы цилиндров, гильз.
11. Головка блока цилиндров. Назначения и условия работы, требования к головкам блока цилиндров.
- 12.Индивидуальные, групповые и общие головки блока цилиндров. Бесклапанные, одно- и много- клапанные головки блока цилиндров. Элементы головки блока цилиндров. Материалы для изготовления головок блока цилиндров.
- 13.Уплотнения соединения головки блока цилиндров с цилиндром. Газовый стык, уплотнение газового стыка.
- 14.Поршневая группа. Назначение, условия работы, функции, типы поршней. Элементы, конструкция и материалы поршней.
- 15.Компрессионные и маслосъемные кольца. Назначение, функции и условия работы, типы поршневых колец. Наименования в поршневом кольце, материалы для покрытия рабочих поверхностей. Элементы и материалы колец.
- 16.Поршневые пальцы, их назначение. Закрепленные и плавающие пальцы, их конструктивное исполнение. Способы крепления поршневых пальцев. Материалы поршневых пальцев.
17. Шатунная группа. Назначение, условия работы и типы шатунов и его элементов: поршневой и кривошипной головок и стержня шатуна.
- 18.Подшипники поршневой и кривошипной головок шатуна, их конструкции и используемые материалы.
19. Коленчатый вал. Назначение, условия работы, типы и элементы коленчатых валов. Особенности конструкции коленчатых валов в зависимости от материала и способа изготовления.
- 20.Щёки и противовесы, их конструктивное исполнение. Коренные опорные и упорные подшипники. Элементы уплотнения коленчатого вала.
- 21.Маховик. Назначение, элементы и способы фиксации и крепления маховика. Материалы маховиков. Гасители крутильных колебаний. Назначение, типы, принципы работы, конструкции гасителей крутильных колебаний.

Семестр 5

Текущий контроль

1. Отчет

Тема 6

Расчет деталей (блоки, гильзы, головки цилиндров) двигателя. Особенности конструкции блок-картеров, гильз, головок блока цилиндра дизелей и двигателей с принудительным зажиганием.

Вопросы:

- 1.Остов двигателя. Назначение, типы, силовые схемы, конструктивные исполнения остовов.
- 2.Картеры и блок- картеры, их назначение. Разъемные и неразъемные картеры, блок- картеры. Основные части и элементы картеров, блок- картеров. Материалы картеров и блок- картеров.
3. Поддоны картеров, их конструктивные исполнения. Материалы блок- картеров и уплотнения картера с поддоном.
4. Цилиндры двигателя. Назначение, условия работы.
5. Цилиндры двигателей жидкостного и воздушного охлаждения. Цилиндры: монолитные и комбинированные. Сухие и мокрые гильзы цилиндров.
- 6.Расчет на прочность силовых шпилек. Износостойкость гильз цилиндров, способы повышения износостойкости.
- 7.Материалы блоков, гильз, головок цилиндров? силовых шпилек и болтов.

8. Расчет поршневой группы. Конструкция поршней, поршневых пальцев, поршневых колец, конструктивные соотношения, материалы.

9. Расчет на прочность поршня, поршневого пальца, поршневых колец.

10. Профилирование юбки поршня с учетом перекладки поршня.

11. Способы упрочнения и повышения износостойкости деталей поршневой группы.

12. Расчет шатунной группы. Назначение, условия работы.

2. Контрольная работа

Тема 7

Пример расчета шатуна, болтов шатуна. Способы затяжки болтов.

Вопросы:

1. Шатунная группа. Назначение деталей.

2. Условия работы

3. Типы шатунов и его элементов.

4. Поршневая и кривошипная головки.

5. Стержни шатуна. Виды.

6. Подшипники поршневой и кривошипной головок шатуна, их конструкции и используемые материалы.

7. Коленчатый вал. Назначение, условия работы, типы и элементы коленчатых валов. Особенности конструкции коленчатых валов в зависимости от материала и способа изготовления.

8. Щёки и противовесы, их конструктивное исполнение. Коренные опорные и упорные подшипники. Элементы уплотнения коленчатого вала.

9. Упрощенный тепловой и гидродинамический расчет подшипников коленчатого вала, окончательный выбор размеров шеек коленчатого вала.

10. Способы упрочнения и повышения износостойкости коленчатых валов.

3. Письменная работа

Темы 8, 9

Пример расчета маховиков. Виды маховиков.

Вопросы:

1. Коленчатый вал. Назначение, условия работы, типы и элементы коленчатых валов. Особенности конструкции коленчатых валов в зависимости от материала и способа изготовления.

2. Щёки и противовесы, их конструктивное исполнение. Коренные опорные и упорные подшипники. Элементы уплотнения коленчатого вала.

3. Маховик. Назначение, элементы и способы фиксации и крепления маховика. Материалы маховиков. Гасители крутильных колебаний. Назначение, типы, принципы работы, конструкции гасителей крутильных колебаний.

4. Кривошипно-шатунный механизм (КШМ). Назначение и типы КШМ. Неподвижные и подвижные детали механизма. 5. Остов двигателя. Назначение, типы, силовые схемы, конструктивные исполнения остовов.

6. Картеры и блок-картеры, их назначение. Разъемные и неразъемные картеры, блок-картеры. Основные части и элементы картеров, блок-картеров. Материалы картеров и блок-картеров.

7. Поддоны картеров, их конструктивные исполнения. Материалы блок-картеров и уплотнения картера с поддоном.

8. Цилиндры двигателя. Назначение, условия работы.

9. Цилиндры двигателей жидкостного и воздушного охлаждения. Цилиндры: монолитные и комбинированные. Сухие и мокрые гильзы цилиндров.

10. Уплотнения гильз. Материалы цилиндров, гильз.

11. Головка блока цилиндров. Назначения и условия работы, требования к головкам блока цилиндров.

12. Индивидуальные, групповые и общие головки блока цилиндров. Бесклапанные, одно- и много-клапанные головки блока цилиндров. Элементы головки блока цилиндров. Материалы для изготовления головок блока цилиндров. 13. Уплотнения соединения головки блока цилиндров с цилиндром. Газовый стык, уплотнение газового стыка.

14. Поршневая группа. Назначение, условия работы, функции, типы поршней. Элементы, конструкция и материалы поршней.

15. Компрессионные и маслосъемные кольца. Назначение, функции и условия работы, типы поршневых колец. Наименования в поршневом кольце, материалы для покрытия рабочих поверхностей. Элементы и материалы колец. 16. Поршневые пальцы, их назначение. Закрепленные и плавающие пальцы, их конструктивное исполнение.

Способы крепления поршневых пальцев. Материалы поршневых пальцев.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Расчет деталей двигателя. Общие положения.

2. Требования к силовым установкам автомобилей и тракторов. Основные параметры автотракторных ДВС. Расчетные режимы двигателей.

3. Расчет деталей двигателей при циклически изменяющихся нагрузках, циклы нагружения, предел усталости, диаграмма предельных амплитуд, запас прочности по усталости. Общие замечания по расчету деталей автотракторных двигателей на прочность и износ.

4. Блоки, гильзы, головки цилиндров двигателей жидкостного и воздушного охлаждения. Конструктивные соотношения. Уплотнение газового стыка.
5. Силовые схемы блоков: несущий блок, несущие шпильки, блок-картер. Расчет на прочность стенок цилиндров и гильз цилиндров.
6. Расчет на прочность силовых шпилек. Износостойкость гильз цилиндров, способы повышения износостойкости.
7. Материалы блоков, гильз, головок цилиндров? силовых шпилек и болтов.
8. Расчет поршневой группы. Конструкция поршней, поршневых пальцев, поршневых колец, конструктивные соотношения, материалы.
9. Расчет на прочность поршня, поршневого пальца, поршневых колец.
10. Профилирование юбки поршня с учетом перекладки поршня.
11. Способы упрочнения и повышения износостойкости деталей поршневой группы.
12. Расчет шатунной группы. Назначение, условия работы.
13. Конструкция шатунов и деталей шатунной группы, материалы.
14. Расчет на прочность элементов шатуна.
15. Способы упрочнения и повышения износостойкости деталей шатунной группы.
16. Конструкция коленчатых валов и маховиков, материалы.
17. Расчет на прочность коленчатых валов и маховиков.
18. Упрощенный тепловой и гидродинамический расчет подшипников коленчатого вала, окончательный выбор размеров шеек коленчатого вала.
19. Способы упрочнения и повышения износостойкости коленчатых валов.

Семестр 6

Текущий контроль

1. Отчет

Темы 10, 11

Топливные системы дизелей и двигателей с принудительным зажиганием, топливные рампы, предохранительные клапаны, плунжерные пары. Различия в давлениях впрыскивания данных систем.

Вопросы:

1. Максимальное давление впрыска топлива в механических системах топливопитания?
2. Максимальное давление впрыска топлива в аккумуляторных системах топливопитания?
3. Максимальное давление впрыска топлива в насос-форсунках?
4. Суть пьезоэффекта в пьезоэлектрической форсунке?
5. В рядном ТНВД, меняя положение рычага управления подачей топлива, меняется положение?
6. Сколько впрысков топлива форсункой за один рабочий цикл возможно в аккумуляторных системах питания?
7. Сколько впрысков топлива форсункой за один рабочий цикл возможно в насос-форсунках?
8. Какой элемент в насос-форсунках предназначен для управления впрыском топлива?
9. Отличительные особенности системы непосредственного впрыска бензина.
10. Максимальное давление впрыска топлива в системе непосредственного впрыска бензина?

22. Для чего предназначен редуктор в системе впрыска сжатого природного газа?

23. Когда применяются автомобильные газонаполнительные компрессорные станции быстрой заправки?

24. Когда применяются автомобильные газонаполнительные компрессорные станции медленной заправки?

2. Лабораторные работы

Тема 13

Изучение систем охлаждения: радиатор, вентилятор, водяной насос. Типы конструкций.

Вопросы:

1. Как разделяются системы охлаждения по способу отвода тепла?
2. Расскажите о достоинствах и недостатках испарительной системы охлаждения.
3. Как устроена воздушная система охлаждения?
4. Поясните схему проточной системы охлаждения.
5. Расскажите об устройстве и работе центробежного насоса.
6. Кривошипно-шатунный механизм (КШМ). Назначение и типы КШМ. Неподвижные и подвижные детали механизма.
7. Охлаждение блока двигателя. Назначение, типы, силовые схемы, конструктивные исполнения остовов.
8. Картеры и блок-картеры, их назначение. Разъемные и неразъемные картеры, блок-картеры. Основные части и элементы картеров, блок-картеров. Материалы картеров и блок-картеров.
9. Поддоны картеров, их конструктивные исполнения. Материалы блок-картеров и уплотнения картера с поддоном.
10. Цилиндры двигателя. Назначение, условия работы.

3. Контрольная работа

Темы 12, 14

Изучение систем воздухообеспечения. Впускные коллекторы.

Вопросы:

1. Какие основные части входят в систему пуска сжатым воздухом?
2. Как работает воздухообеспечитель?
3. Как устроен клапан с пневматическим управлением?
4. В каком порядке и как подводится сжатый воздух к цилиндрам с автоматическими пусковыми клапанами?
5. Рубашки охлаждения жидкостных систем, способы деаэрации охлаждающих жидкостей.
6. Конструктивные соотношения, материалы теплообменников, теплофизические характеристики охлаждающих жидкостей и материалов теплообменников.
7. Расчет жидкостной системы охлаждения, определение расхода жидкости через систему с учетом количества тепла, отводимого от двигателя в охлаждающую среду.
8. Расчет радиаторов на основе совместного решения уравнений теплового баланса и теплопередачи, определение габаритных размеров сердцевины радиатора.
9. Расчет жидкостного насоса, определение размеров крыльчатки.
10. Расчет вентилятора, определение размеров.

4. Письменная работа

Тема 15

Изучение систем выпуска. Выпускные коллекторы. Системы нейтрализации в выпускной системе. Глушители отработавших газов. Резонаторы.

Вопросы:

1. Для чего предназначен глушитель?
2. Как устроен и работает глушитель газовой выхлопной системы с переменным сечением?
3. Резонатор в системе выпуска.
7. В каком порядке и как подводится сжатый воздух к цилиндрам с автоматическими пусковыми клапанами?
8. Где установлен и как работает газоотборный клапан?
9. Чем отличаются электростартеры с непосредственным управлением от дистанционных?
10. Выпускные коллекторы.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Конструкция элементов ГРМ, материалы.
2. Определение площадей проходных сечений и условных скоростей впуска.
3. Типы кулачков, способы профилирования.
4. Профилирование выпуклого кулачка.
5. Профилирование безударных кулачков: по методу Курца, по методу полидайн.
6. Динамика ГРМ.
7. Расчет на прочность элементов ГРМ.
8. Способы упрочнения и повышения износостойкости элементов ГРМ.
9. Конструктивные схемы систем охлаждения, элементы систем.
10. Рубашки охлаждения жидкостных систем, способы деаэрации охлаждающих жидкостей.
11. Конструктивные соотношения, материалы теплообменников, теплофизические характеристики охлаждающих жидкостей и материалов теплообменников.
12. Расчет жидкостной системы охлаждения, определение расхода жидкости через систему с учетом количества тепла, отводимого от двигателя в охлаждающую среду.
13. Расчет радиаторов на основе совместного решения уравнений теплового баланса и теплопередачи, определение габаритных размеров сердцевины радиатора.
14. Расчет жидкостного насоса, определение размеров крыльчатки.
15. Расчет вентилятора, определение размеров.
16. Способы регулирования температуры охлаждающей жидкости.
17. Вязкостные муфты: конструкция, принцип работы, расчет.
18. Воздушные системы охлаждения: конструктивная схема, расчет количества тепла, отводимого воздушной системой, и количества воздуха, прокачиваемого через систему.
19. Расчет системы смазки, определение необходимого циркуляционного расхода масла через систему.
20. Расчет давления разрыва потока масла в каналах коленчатого вала под действием центробежных сил.
21. Расчет гидравлических потерь в тракте подвода масла к коренным подшипникам и определение минимально-допустимого давления подачи масла из условия обеспечения отсутствия разрыва потока в коленчатом валу.
22. Расчет масляного насоса, определение размеров шестерен шестеренного насоса.
23. Принципы расчета масляных радиаторов и водомасляных теплообменников.

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

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

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 4			
Текущий контроль			
Отчет	Обучающийся пишет отчёт, в котором отражает выполнение им, в соответствии с полученным заданием, определённых видов работ, нацеленных на формирование профессиональных умений и навыков. Оцениваются достигнутые результаты, проявленные знания, умения и навыки, а также соответствие отчёта предъявляемым требованиям.	1	10
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	20
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	20
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 5			
Текущий контроль			
Отчет	Обучающийся пишет отчёт, в котором отражает выполнение им, в соответствии с полученным заданием, определённых видов работ, нацеленных на формирование профессиональных умений и навыков. Оцениваются достигнутые результаты, проявленные знания, умения и навыки, а также соответствие отчёта предъявляемым требованиям.	1	10
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	20
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	20

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50
Семестр 6			
Текущий контроль			
Отчет	Обучающийся пишет отчёт, в котором отражает выполнение им, в соответствии с полученным заданием, определённых видов работ, нацеленных на формирование профессиональных умений и навыков. Оцениваются достигнутые результаты, проявленные знания, умения и навыки, а также соответствие отчёта предъявляемым требованиям.	1	10
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	2	10
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	3	10
Письменная работа	Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	4	20
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями и предоставленных доступов НЧИ КФУ;

- в печатном виде - в фонде библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов библиотеки Набережночелнинского института (филиала) КФУ.

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

Журнал "Двигателестроение" - <http://rdiesel.ru/DVIGATELESTROYENIYE/DVS.html>

Научная библиотека - www.elibrary.ru

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Возможно использование дистанционных технологий в образовательном процессе.
лабораторные работы	При подготовке к лабораторным занятиям может понадобиться материал, изучавшийся ранее, поэтому стоит обращаться к соответствующим источникам (учебникам, монографиям, статьям). Для подготовки к занятиям рекомендуется обращать внимание на проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторами могут быть даны различные оценки. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем. Возможно использование дистанционных технологий в образовательном процессе.
самостоятельная работа	В ходе самостоятельной работы необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Возможно использование дистанционных технологий в образовательном процессе.
отчет	При выполнении отчета следует выделить заинтересовавшие Вас темы, проблемы и сгруппировать материал вокруг них. Излагая вопросы темы, следует строго придерживаться плана. Работа не должна представлять пересказ отдельных глав учебника или учебного пособия. Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д. Возможно использование дистанционных технологий в образовательном процессе.
контрольная работа	При выполнении контрольной работы следует выделить небольшое количество (не более 5) заинтересовавших Вас проблем и сгруппировать материал вокруг них. Излагая вопросы темы, следует строго придерживаться плана. Работа не должна представлять пересказ отдельных глав учебника или учебного пособия. Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д. Студенты фиксируют в журналах (ученическая тетрадь 12 листов) результаты изучения конструкции двигателей (эскизы основных элементов конструкции с основными размерами). Возможно использование дистанционных технологий в образовательном процессе.

Вид работ	Методические рекомендации
письменная работа	<p>Перед письменной работой обучающимся должна быть проведена предварительная подготовка. Он должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознакомиться с содержанием работы; - повторить теоретический материал, относящийся к данной работе; - уяснить цели и задачи, поставленные в работе; - определить последовательность выполнения работы; - подготовить необходимые для оформления письменного отчета сведения: номер работы, тему и цель работы, порядок выполнения и необходимые рисунки и таблицы. <p>Возможно использование дистанционных технологий в образовательном процессе.</p>
экзамен	<p>При подготовке к экзамену необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на практических занятиях в течение семестра. На черновике, выданном для подготовки к ответу желательно записать свою фамилию, число и группу. Также не следует бояться дополнительных вопросов. Они свидетельствуют не о стремлении помешать студенту отвечать, а о наличии каких-либо недочетов в ответе, которые необходимо устранить, чтобы получить положительную, или более высокую оценку.</p> <p>Возможно использование дистанционных технологий в образовательном процессе.</p>

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

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

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

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 13.03.03 "Энергетическое машиностроение" и профилю подготовки "Двигатели внутреннего сгорания".

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 13.03.03 - Энергетическое машиностроение

Профиль подготовки: Двигатели внутреннего сгорания

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Основная литература:

1. Конструирование двигателей внутреннего сгорания : учебник / Н. Д. Чайнов, Н. А. Иващенко, А. Н. Краснокутский, Л. Л. Мягков. - 2-е изд. - Москва : Машиностроение, 2011. - 496 с. - ISBN 978-5-94275-575-1. - URL : <https://e.lanbook.com/book/65697> (дата обращения: 21.07.2020). - Текст : электронный.
2. Белоконь К. Г. Экологическая безопасность автомобиля и двигателя : учебное пособие для студентов вузов / К. Г. Белоконь, В. Н. Никишин ; Казан. федер. ун-т, Набережночелнинский ин-т. - Казань : Издательство Казанского университета, 2016. - 242 с. - Библиогр.: с. 236-237. - ISBN 978-5-00019-614-4. - Текст : непосредственный. (кафедра А,АДиД, 100 экз.)
3. Гоц А. Н. Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма поршневых двигателей : учебное пособие / А.Н. Гоц. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 384 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-91134-951-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062091> (дата обращения: 03.03.2021). - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Румянцев В. В. Регулирование турбокомпрессоров автомобильных двигателей : [монография] / В. В. Румянцев, С. В. Тиунов, Р. Л. Биктимиров. - Набережные Челны : Изд-во Камской инж.-эконом. акад., 2010. - 214 с. : ил. - (Монографические исследования : техника). - Библиогр.: с. 209-213. - ISBN 978-5-9536-0219-8. - Текст : непосредственный. (каф. А,АДиД, 100 экз.)
2. Никишин В. Н. Подшипники скольжения в автомобиле- и двигателестроении : учебное пособие / В. Н. Никишин, К. Г. Белоконь, С. В. Сибиряков ; Камская гос. инж.-экон. акад. ; под ред. В. Н. Никишиной. - Набережные Челны : Изд-во Камской инж.-эконом. акад., 2012. - 213 с : ил. - Гриф УМО. - Прил. : с. 206-210. - ISBN 978-5-9536-0245-7. - Текст : непосредственный. (каф. А,АДиД, 100 экз.)
3. Никишин В. Н. Прикладная теория колебаний в автомобиле- и двигателестроении : учебное пособие / В. Н. Никишин ; Камская гос. инж.-эконом. акад. - Набережные Челны : [Изд-во Камской инж.-эконом. акад.], 2012. - 325 с. : ил. - Гриф УМО. - Библиогр.: с. 318-319. - ISBN 978-5-9536-0237-2. - Текст : непосредственный. (каф. А,АДиД, 100 экз.)
4. Клещин Э. В. Рабочие процессы, конструкция и основы расчета двигателей внутреннего сгорания : учебное пособие / Э. В. Клещин, В. П. Гилета. - Новосибирск : НГТУ, 2009. - 256 с. - ISBN 978-5-7782-1335-7. - URL : <https://znanium.com/catalog/product/549067> (дата обращения: 21.07.2020). - Текст : электронный.
5. Чернов К.В. Тепловые двигатели : конспект лекций / К.В. Чернов, В.Б. Хлюпин ; Камская гос. инж.-эконом. акад. - Набережные Челны : [Изд-во Камской гос. инж.-эконом. акад.], - 2009. - 168 с. : ил. - Прил.: с. 75-84. - Текст : непосредственный. (каф. А,АДиД, 100 экз.)

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.12 Конструирование двигателей

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 13.03.03 - Энергетическое машиностроение

Профиль подготовки: Двигатели внутреннего сгорания

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

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

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