

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



Утверждаю

Первый заместитель директора
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



_____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Системы двигателей Б1.В.ДВ.1

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: 2017

Автор(ы): Хлюпин В.Б.

Рецензент(ы): Цыбунов Э.Н.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Валеев Д. Х.

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

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Автомобильное отделение) (Набережночелнинский институт (филиал)):

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

Содержание

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

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. 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 образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий
ОПК-2	способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ПК-12	способностью проводить анализ работы объектов профессиональной деятельности
ПК-3	способностью принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения
ПК-5	способностью участвовать в расчетных и экспериментальных исследованиях, проводить обработку и анализ результатов
ПК-7	способностью и готовностью к обслуживанию технологического оборудования

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен демонстрировать способность и готовность:

способность к конструкторской деятельности

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

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

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.ДВ.1 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.03 "Энергетическое машиностроение (Двигатели внутреннего сгорания)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 36 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 108 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: 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. Введение. Предмет "Системы двигателей". Системы топливопитания двигателей с внутренним смесеобразованием.	6	2	0	2	8
2.	Тема 2. Системы топливопитания двигателей с внешним смесеобразованием.	6	2	0	2	8
3.	Тема 3. Системы питания двигателей, работающих на газовых топливах. Газовые и газодизельные двигатели.	6	2	0	2	8
4.	Тема 4. Системы нейтрализации токсичных веществ.	6	2	0	2	8
5.	Тема 5. Системы воздухообеспечения и выпуска отработавших газов.	6	2	0	2	8
6.	Тема 6. Системы пуска двигателей.	6	2	0	2	12
7.	Тема 7. Системы смазки ДВС.	6	2	0	2	28
8.	Тема 8. Системы охлаждения ДВС.	6	4	0	4	28
	Итого		18	0	18	108

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Предмет "Системы двигателей". Системы топливопитания двигателей с внутренним смесеобразованием.

Назначение и схема системы питания дизелей. Требования к топливной аппаратуре (ТА) дизелей. Классификация систем питания дизелей. Топливные насосы высокого давления. Многоплунжерные и распределительные ТНВД. Работа насосной секции многоплунжерного ТНВД. Регулирование цикловой подачи топлива. Форсунки. Открытые и закрытые форсунки. Штифтовые форсунки. Упрощенный расчет процесса впрыска топлива. Уточненный расчет процесса топливоподачи. Выбор параметров ТА дизелей.

Тема 2. Системы топливопитания двигателей с внешним смесеобразованием.

Назначение и схема системы питания двигателя с распределенным впрыском топлива. Коэффициент избытка воздуха. Теоретически необходимое количество воздуха. Аппаратура впрыска легкого топлива. Классификация. Система впрыска "K-Jetronic", "KE-Jetronic", "L-Jetronic", "Mono-Jetronic".

Тема 3. Системы питания двигателей, работающих на газовых топливах. Газовые и газодизельные двигатели.

Низшая теплота сгорания газовых топлив. Особенности систем питания двигателей, работающих на СНГ, СПГ и СЖПГ. Агрегаты систем питания газовых и газодизельных двигателей. Газовые баллоны. Редукторы высокого и низкого давления. Газодизельные двигатели. Запальная доза дизельного топлива. Схемы подачи газа в цилиндр. Экологические показатели газовых и газодизельных двигателей. Заправка топливом газовых двигателей.

Тема 4. Системы нейтрализации токсичных веществ.

Требования к системам. Нейтрализаторы токсичных компонентов. Конструкция каталитических нейтрализаторов. Особенности применения каталитических нейтрализаторов. Активность катализатора.

Тема 5. Системы воздухообеспечения и выпуска отработавших газов.

газов. Назначение систем впуска и выпуска. Воздушные фильтры. Коэффициент пропускания пыли. Пылеемкость фильтра. Максимальная запыленность воздуха. Инерционные воздухоочистители. Циклоны и мультициклоны. Двухступенчатые и трехступенчатые системы очистки. Впускные и выпускные трубопроводы.

Тема 6. Системы пуска двигателей.

Способы пуска двигателей. Пусковая частота вращения коленчатого вала двигателя. Электростартерный пуск двигателей. Пуск сжатым воздухом. Пуск вспомогательным двигателем. Пуск дизеля на бензине. Устройства для облегчения пуска а

Тема 7. Системы смазки ДВС.

Назначение системы смазки. Устройство и работа системы смазки. Комбинированная система смазки. Подвод масла к различным деталям двигателя. Агрегаты системы смазки. Масляные насосы. Классификация. Насосы с внешним и внутренним зацеплением. Теоретическая подача масла насосом. Агрегаты очистки масла. Требования к маслоочистителям. Классификация. Частичнопоточная и полнопоточная схемы включения в масляную систему. Силовые очистители. Фильтры грубой очистки масла. Пластинчато-щелевые фильтры. Проволочно-щелевые фильтры. Фильтры-маслоприемники. Фильтры тонкой очистки масла. Вентиляция картера. Закрытая и открытая вентиляция картера. Техническое обслуживание системы смазки. Элементы расчета.

Тема 8. Системы охлаждения ДВС.

Назначение системы охлаждения ДВС. Составляющие теплового баланса двигателя.

Высокотемпературное охлаждение. Зависимость температуры кипения от давления в системе. Жидкостные системы охлаждения. Термосифонные и принудительные системы жидкостного охлаждения. Элементы жидкостной системы охлаждения. Большой и малый круги охлаждения. Принцип работы термостата. Виды термостатов. Техническое обслуживание жидкостной системы охлаждения. Упрощенный расчет жидкостной системы охлаждения. Элементы воздушной системы охлаждения. Утилизация теплоты ДВС как средство повышения общего КПД двигателя. Внешняя и внутренняя утилизация теплоты. Комплексные системы утилизации.

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"

Положение от 24 декабря 2015 г. № 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

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

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

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

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

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

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

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

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 6			
	Текущий контроль		

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
1	Лабораторные работы	ОПК-1	1. Введение. Предмет "Системы двигателей". Системы топливопитания двигателей с внутренним смесеобразованием. 2. Системы топливопитания двигателей с внешним смесеобразованием. 3. Системы питания двигателей, работающих на газовых топливах. Газовые и газодизельные двигатели.
2	Лабораторные работы	ОПК-2	4. Системы нейтрализации токсичных веществ. 5. Системы воздухообмена и выпуска отработавших газов.
3	Лабораторные работы	ПК-5 , ПК-3	6. Системы пуска двигателей. 7. Системы смазки ДВС. 8. Системы охлаждения ДВС.
Экзамен			

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 6					
Текущий контроль					
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
					2
					3

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

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

Семестр 6

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 1, 2, 3

Системы топливопитания двигателей с внутренним смесеобразованием; Назначение и схема системы питания дизелей. Требования к топливной аппаратуре (ТА) дизелей. Классификация систем питания дизелей.

Топливные насосы высокого давления. Многоплунжерные и распределительные ТНВД. Работа насосной секции многоплунжерного ТНВД. Регулирование цикловой подачи топлива.

Форсунки. Открытые и закрытые форсунки. Штифтовые форсунки.

Упрощенный расчет процесса впрыска топлива. Уточненный расчет процесса топливоподачи. Выбор параметров ТА дизелей.

Вопросы:

1. Из каких основных частей состоит система подачи топлива?
2. Какое назначение имеет топливный насос?
3. Как регулируется количество топлива, подаваемого в цилиндры?
4. Объясните назначение и работу регулятора.
5. Чем отличаются регуляторы прямого и непрямого действия?

2. Лабораторные работы

Темы 4, 5

Системы нейтрализации токсичных веществ. Требования к системам. Нейтрализаторы токсичных компонентов.

Конструкция каталитических нейтрализаторов. Особенности применения каталитических нейтрализаторов.

Активность катализатора. Системы воздухообмена и выпуска отработавших газов. Назначение систем впуска и выпуска.

Воздушные фильтры. Коэффициент пропускания пыли. Пылеемкость фильтра. Максимальная запыленность воздуха. Инерционные воздухоочистители. Циклоны и мультициклоны. Двухступенчатые и трехступенчатые системы очистки. Впускные и выпускные трубопроводы. Глушители шума.

Вопросы:

1. Как разделяют воздухоочистители по принципу действия?

2. Какое влияние на износ оказывает пыль, проникшая в цилиндры дизеля?
3. Как устроены и действуют комбинированные воздухоочистители?
4. Для чего предназначен глушитель?
5. Как устроен и работает глушитель газовойпуска с переменным сечением?

3. Лабораторные работы

Темы 6, 7, 8

Системы смазки ДВС. Назначение системы смазки. Устройство и работа системы смазки. Комбинированная система смазки. Подвод масла к различным деталям двигателя. Агрегаты системы смазки. Масляные насосы. Классификация. Насосы с внешним и внутренним зацеплением. Теоретическая подача масла насосом. Агрегаты очистки масла. Требования к маслоочистителям. Классификация. Частичнопоточная и полнопоточная схемы включения в масляную систему. Силовые очистители. Фильтры грубой очистки масла. Пластинчато-щелевые фильтры. Проволочно-щелевые фильтры. Фильтры-маслоприемники. Фильтры тонкой очистки масла. Вентиляция картера. Закрытая и открытая вентиляция картера. Техническое обслуживание системы смазки. Элементы расчета.

Вопросы:

1. Расскажите о достоинствах и недостатках испарительной системы охлаждения.
2. Как устроена воздушная система охлаждения?
3. Поясните схему проточной системы охлаждения.
4. Расскажите об устройстве и работе центробежного насоса.
5. Как устроены насосы вихревого типа?
6. Как работает радиатор?
7. Каково назначение паровоздушного клапана?

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Многоплунжерные (рядные) топливные насосы высокого давления (ТНВД).
2. Распределительные ТНВД.
3. Аккумуляторная система Common Rail (CR).
4. Насос-форсунки.
5. Название клапана в топливной секции ТНВД.
6. Основу нагнетательной секции составляет??
7. Характеристики впрыскивания рядных ТНВД.
8. Характеристики впрыскивания аккумуляторных систем.
9. При увеличении частоты вращения коленчатого вала двигателя, что происходит с грузиками центробежного регулятора?
10. Форсунки предназначены для??
11. Особенностью систем Common Rail является??
12. Максимальное давление впрыска топлива в механических системах топливопитания?
13. Максимальное давление впрыска топлива в аккумуляторных системах топливопитания?
14. Максимальное давление впрыска топлива в насос-форсунках?
15. Суть пьезоэффекта в пьезоэлектрической форсунке?
16. В рядном ТНВД, меняя положение рычага управления подачей топлива, меняется положение??
17. Сколько впрысков топлива форсункой за один рабочий цикл возможно в аккумуляторных системах питания?
18. Сколько впрысков топлива форсункой за один рабочий цикл возможно в насос-форсунках?
19. Какой элемент в насос-форсунках предназначен для управления впрыском топлива?
20. Отличительные особенности системы непосредственного впрыска бензина.
21. 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 запра

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 6			
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	20
		2	20
		3	10
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

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

7.1 Основная литература:

1. Автомобильные двигатели [Текст] : учебник для вузов / [авт. кол.: М. Г. Шатров и др.] ; под ред. М. Г. Шатрова. - Москва : Академия, 2010. - 462 с. : ил., схемы. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр.: с. 458. - Гриф УМО. - В пер. - ISBN 978-5-7695-6408-6.
2. Смирнов Ю. А. Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилями [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, А. В. Муханов. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 620 с. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3719..
3. Хорош А. И. Дизельные двигатели транспортных и технологических машин [Электронный ресурс] / А. И. Хорош, И. А. Хорош. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 702 с. - ISBN 978-5-8114-1278-5. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4231..
4. Якубович А. И. Системы охлаждения тракторных и автомобильных двигателей. Конструкция, теория, проектирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Якубович А. И. - Москва: ООО 'Научно-издательский центр ИНФРА-М', 2014. - 473 с. - ISBN 978-985-475-620-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=435683..>

7.2. Дополнительная литература:

1. Чернов К.В., Хлюпин В.Б. Тепловые двигатели: конспект лекций.-Наб. Челны: Изд-во Кам. гос. инж.- экон. акад., 2009.-168 с. (каф. А,АДиД 100 экз.)
2. Егшин Е.А., Чернов К.В., Хлюпин В.Б. Тепловые двигатели: основы теории систем топливопитания дизелей: лабораторный практикум.-Наб. Челны: Изд-во ИНЭКА, 2010.-77 с. (каф. А,АДиД 100 экз.)
3. Клещин Э.В. Рабочие процессы, конструкция и основы расчета двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс]/ Э. В. Клещин. - Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2009. - 256 с. - ISBN 9785778213357. ? Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=549067> .
4. Карелина М.Ю. Электронные системы управления работой дизельных двигателей [Электронный ресурс]: учебное пособие. - Москва : ООО 'Научно-издательский центр ИНФРА-М', 2017. - 160 с. - ISBN 9785160120676- Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=552429> .

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

- Библиотека НЧИ КФУ - <http://kpfu.ru/chelny/study/library>
 Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru>
 Российская государственная библиотека - www.rsl.ru
 ЭБС ZNANIUM.COM - <http://znanium.com/>
 ЭБС Издательства Лань - <http://e.lanbook.com/>

ЭБС Консультант студента - www.studentlibrary.ru/

ЭБС Университетская библиотека online - <http://biblioclub.ru>

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>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.</p>
лабораторные работы	<p>При выполнении лабораторных работ по дисциплине 'Системы двигателей' преподаватель должен руководствоваться следующими положениями:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перед проведением лабораторных работ преподаватель в обязательном порядке обязан ознакомить студентов с правилами поведения и техники безопасности в специализированном классе и лаборатории испытания топливной аппаратуры. 2. Лабораторные занятия проводятся с ½ академической группы для улучшения усваиваемости знаний. 3. Студенты фиксируют в журналах (ученическая тетрадь 12 листов) результаты изучения конструкции ТНВД и форсунок и их испытаний (эскизы основных элементов конструкции с основными размерами, схема испытательного стенда, характеристики ТНВД). 4. После прохождения всего лабораторного практикума студенты предъявляют для проверки преподавателю журнал. Преподаватель принимает решение о допуске студента к экзамену, либо когда объем работы не выполнен, устанавливает график отработки лабораторных работ (до начала сессии). График вывешивается на кафедре. 5. Проверка результатов прохождения лабораторных работ не должна превращаться в прием зачета по теоретической части курса.
самостоятельная работа	<p>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.</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, или "завалить" его, а, скорее всего, о наличии каких-либо недочетов в ответе, которые необходимо устранить, чтобы получить положительную, или более высокую оценку.</p>

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

Освоение дисциплины "Системы двигателей" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и 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 "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

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

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

Освоение дисциплины "Системы двигателей" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

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

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

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

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

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

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