

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

Системы 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-11	Способен осуществлять сервисно-эксплуатационные работы на объектах профессиональной деятельности
ПК-16	Способен разработать технологии и технологически сопровождать производство автотранспортных средств

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

знать осуществление сервисно-эксплуатационных работ на объектах профессиональной деятельности
 знать разрабатывание технологии и технологически сопровождать производство автотранспортных средств

Должен уметь:

уметь осуществлять сервисно-эксплуатационные работы на объектах профессиональной деятельности
 уметь разрабатывать технологии и технологически сопровождать производство автотранспортных средств

Должен владеть:

владеть навыками осуществления сервисно-эксплуатационных работ на объектах профессиональной деятельности
 владеть навыками разработки технологии и технологического сопровождения производства автотранспортных средств

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.01.01 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.

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
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 (модуля)

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 применявшиеся и применяемые в двс: "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 нейтрализации токсичных веществ. Нейтрализаторы токсичных компонентов. Конструкция каталитических нейтрализаторов токсичных компонентов двигателей внутреннего сгорания. Особенности применения каталитических нейтрализаторов в поршневых двигателях внутреннего сгорания. Активность катализатора.

Тема 5. Системы воздухообеспечения 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 в поршневых двигателях.

Тема 6. Системы пуска двигателей.

Способы пуска двигателей внутреннего сгорания. Пусковая частота вращения коленчатого вала двигателя внутреннего сгорания. Электростартерный пуск двигателей внутреннего сгорания. Пуск сжатым воздухом. Пуск вспомогательным двигателем при запуске основного двигателя внутреннего сгорания. Пуск дизеля на бензине. Устройства для облегчения пуска.

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"

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 6			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Письменная работа	ПК-16 , ПК-11	1. Введение. Предмет "Системы двигателей". Системы топливопитания двигателей с внутренним смесеобразованием. 2. Системы топливопитания двигателей с внешним смесеобразованием.
2	Лабораторные работы	ПК-16 , ПК-11	3. Системы питания двигателей, работающих на газовых топливах. Газовые и газодизельные двигатели. 4. Системы нейтрализации токсичных веществ. 5. Системы воздухообмена и выпуска отработавших газов. 6. Системы пуска двигателей.
3	Контрольная работа	ПК-11 , ПК-16	7. Системы смазки ДВС. 8. Системы охлаждения ДВС.
	<i>Экзамен</i>	ПК-11, ПК-16	

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					
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 серьезные 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.	1
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 в основном 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. 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 серьезные 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.	

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. Письменная работа

Темы 1, 2

Типы ТНДВ. Рядные, распределительные, ТНВД системы Common Rail, индивидуальные топливные насосы, насос-форсунки. Форсунки систем топливопитания. ДВС с принудительным зажиганием и с распределенным впрыском топлива. ДВС с принудительным зажиганием и непосредственным впрыском бензина в цилиндр.

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?
6. Каким образом регулируется степень неравномерности подачи топлива?
7. ТНВД нового поколения для давлений впрыскивания 100...200 МПа.
8. Системы пуска. Влияние различных условий на пуск дизелей.
9. Конструирование и технология производства плунжерных пар.
10. Какие основные части входят в систему пуска сжатым воздухом?

2. Лабораторные работы

Темы 3, 4, 5, 6

Изучение систем воздухообеспечения. Многоклапанные головки блока цилиндров и их влияние на коэффициент наполнения цилиндра свежим зарядом. Наддув.

Вопросы:

1. Какие основные части входят в систему пуска сжатым воздухом?
2. Как работает воздухораспределитель?
3. Как устроен клапан с пневматическим управлением?

4. В каком порядке и как подводится сжатый воздух к цилиндрам с автоматическими пусковыми клапанами?
5. Виды газовых топлив.
6. Предназначение редуктора в системах газового топлива.
7. Баллоны для хранения газовых топлив.
8. Виды каталитических нейтрализаторов.
9. Постобработка отработавших газов.

3. Контрольная работа

Темы 7, 8

Системы смазки ДВС. Виды трения. Типы смазки: под давлением, разбрызгиванием, комбинированная смазка деталей. Системы охлаждения ДВС. Большой и малый круги в системе охлаждения. Термостаты. Вентиляторы. Радиаторы систем охлаждения.

Вопросы:

1. Рубашки охлаждения жидкостных систем, способы деаэрации охлаждающих жидкостей.
2. Конструктивные соотношения, материалы теплообменников, теплофизические характеристики охлаждающих жидкостей и материалов теплообменников.
3. Расчет жидкостной системы охлаждения, определение расхода жидкости через систему с учетом количества тепла, отводимого от двигателя в охлаждающую среду.
4. Расчет радиаторов на основе совместного решения уравнений теплового баланса и теплопередачи, определение габаритных размеров сердцевин радиатора.
5. Расчет жидкостного насоса, определение размеров крыльчатки.
6. Расчет вентилятора, определение размеров.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Состав и схемы линии низкого давления топливных систем дизелей.
2. Процесс распыливания и испарения топлива в двигателях с внешним смесеобразованием.
3. Классификация топливных систем дизелей.
4. Перечислите основные части и приборы системы смазки дизеля.
5. Конструкция топливных насосов высокого давления дизелей. Схема плунжерной пары многоплунжерного насоса.
6. Классификация систем управления двигателем с впрыскиванием бензина.
7. ТНВД нового поколения для давлений впрыскивания 100...200 МПа.
8. Системы пуска. Влияние различных условий на пуск дизелей.
9. Конструирование и технология производства плунжерных пар.
10. Какие основные части входят в систему пуска сжатым воздухом?
11. Функции нагнетательных клапанов. Их конструирование и технология производства.
12. Как работает радиатор?
13. ТНВД распределительного типа.
14. Ускорительный насос. Назначение, схема, характеристики.
15. Скоростные характеристики подачи топливной системы дизелей и способы их корректирования.
16. Схема и принцип работы механической системы постоянного впрыскивания ?K-Jetronic?.
17. Проектирование и расчет ТНВД и его элементов.
18. Как устроены и работают шестеренчатые масляные насосы?
19. Характеристики процесса впрыскивания: дифференциальная, интегральная, * давления впрыскивания.
20. Для чего служат масляные охладители?
21. Показатели технического уровня и требования, предъявляемые к топливной аппаратуре дизелей.
22. Процесс распыливания и испарения топлива в двигателях с внешним смесеобразованием.
23. Конструкции и расчет форсунок дизелей.
24. Классификация систем впрыскивания бензина. Дать сравнительный анализ.
25. Назначение и виды форсунок. Их статические гидравлические характеристики.
26. Каково назначение фильтров грубой и тонкой очистки масла?
27. Физические явления, сопровождающие процесс топливоподачи в дизелях: волновые явления в топливопроводах, разрывы сплошности.
28. Схема и принцип действия систем впрыскивания бензина с электронным управлением.
29. Физические явления, сопровождающие процесс топливоподачи в дизелях: сжимаемость топлива, податливость механических элементов.
30. Основные способы пуска двигателей и пусковые механизмы.
31. Физические явления, сопровождающие процесс топливоподачи в дизелях: вязкость топлива и утечки, деформация деталей, трение и износ прецизионных элементов.
32. Электроуправляемые форсунки, насосы, датчики систем распределенного впрыскивания с электронным управлением.
33. Гидродинамический расчет процесса подачи топлива.
34. Газодинамический наддув.

35. Математическое описание процессов подачи топлива в нагнетательном топливопроводе дизеля.
36. Газовая аппаратура питания ДВС. Схемы, особенности работы.
37. Математическое описание процессов подачи топлива в ТНВД дизеля.
38. Конструкция элементов для питания двигателей сжиженными и сжатыми газами.
39. Математическое описание процессов подачи топлива в форсунке дизеля.
40. Система наддува двигателя с принудительным зажиганием.
41. Компоновка элементов топливных систем на дизелях.
42. Система наддува дизеля.
43. Принципы проектирования кулачковых шайб ТНВД дизелей.
44. Основные параметры процесса впрыскивания топлива в дизелях.
45. Системы питания газодизелей. Работа систем подачи на различных режимах двигателя. Особенности дизельной аппаратуры.
47. Параметры струи впрыскиваемого в камеру сгорания дизеля топлива.
48. Способы организации процессов сгорания, смесеобразования и топливоподачи в газовых двигателях.

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			
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.	1	15
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	15
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	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 электронная библиотека - <https://elibrary.ru>

Российская государственная библиотека - www.rsl.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 Вам 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.

Вид работ	Методические рекомендации
контрольная работа	Для выполнения контрольной работы, студенту необходимо повторить теоретический материал, относящийся к данной работе, понять цели и задачи, поставленные в работе; определить последовательность выполнения работы; подготовить необходимые для оформления контрольной работы сведения: номер работы, тему и цель работы, порядок выполнения, необходимые рисунки и таблицы. Возможно использование дистанционных технологий в образовательном процессе.
письменная работа	Перед письменной работой обучающимся должна быть проведена предварительная подготовка. Он должен: - 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. Возможно использование дистанционных технологий в образовательном процессе.
экзамен	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, скорее всего, о наличии каких-либо недочетов в ответе, которые необходимо устранить, чтобы получить положительную, или более высокую оценку. Возможно использование дистанционных технологий в образовательном процессе.

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. Чернов К.В. Тепловые двигатели: конспект лекций / К.В Чернов, В.Б. Хлюпин. - Набережные Челны: Изд-во Кам. гос. инж.- экон. акад., 2009.-168 с. - Текст : непосредственный. (каф. А, АДиД - 100 экз.)
2. Егосин Е.А. Тепловые двигатели: основы теории систем топливопитания дизелей: лабораторный практикум / Е. А. Егоршин, К.В Чернов, В.Б. Хлюпин. - Набережные Челны: Изд-во ИНЭКА, 2010. - 77 с. - Текст : непосредственный (каф. А, АДиД - 100 экз.).
3. Хорош А. И. Дизельные двигатели транспортных и технологических машин : учебное пособие / А. И. Хорош, И. А. Хорош. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 704 с. - ISBN 978-5-8114-1278-5. - URL : <https://e.lanbook.com/book/4231> (дата обращения: 21.07.2020). - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Смирнов Ю. А. Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилей : учебное пособие / Ю. А. Смирнов, А. В. Муханов. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 624 с. - ISBN 978-5-8114-1167-2. - URL : <https://e.lanbook.com/book/3719> (дата обращения: 21.07.2020). - Текст : электронный.
2. Якубович А. И. Системы охлаждения тракторных и автомобильных двигателей. Конструкция, теория, проектирование : учебное пособие / А. И. Якубович, Г. М. Кухаренок, В. Е. Тарасенко. - Москва : НИЦ ИНФРА-М; Минск : Нов. знание, 2013 - 473с.: ил. - (ВО: Магистратура). - ISBN 978-5-16-009370-3. - URL : <https://znanium.com/catalog/product/435683> (дата обращения: 21.07.2020). - Текст : электронный.
3. Автомобильные двигатели : 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. - Текст : непосредственный. (32 экз.)

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.01.01 Системы 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.