

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

Управление режимами работы двигателей внутреннего сгорания Б1.В.05

Направление подготовки: 13.04.03 - Энергетическое машиностроение

Профиль подготовки: Двигатели внутреннего сгорания

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Автор(ы): Дмитриев С.В.

Рецензент(ы): Кривошеев В.А.

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) профессор, д.н. (профессор) Дмитриев С.В. (Кафедра автомобилей, автомобильных двигателей и дизайна, Автомобильное отделение), SVDmitriev@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 |
|------------------|--|
| ПК-1 | Способен использовать методы решения задач оптимизации параметров различных систем |
| ПК-2 | Способен использовать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках, методов расчетного анализа объектов профессиональной деятельности |

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

- методы анализа и обеспечения требуемых динамических характеристик систем автома-тического управления ДВС;
- взаимосвязь характеристик качества управления ДВС с уровнем его экологических и технико-экономических показателей;
- основные направления научно-технического прогресса в области управления ДВС;
- специальную литературу и другие информационные данные (в том числе на иностран-ном языке) для решения профессиональных задач;

Должен уметь:

использовать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках, методов расчетного анализа объектов профессиональной деятельности

Должен владеть:

- навыками использования вычислительной техники для решения задач, возникающих при проектировании и анализе систем управления ДВС;
- методами теории автоматического регулирования для анализа качества САУ ДВС и коррекции качества переходных процессов.
- терминологическим аппаратом дисциплины;
- навыками самостоятельной работы при выполнении расчетов;
- простейшими языками программирования.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Применять полученные знания на практике

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.В.05 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.04.03 "Энергетическое машиностроение (Двигатели внутреннего сгорания)" и относится к вариативной части.

Осваивается на 1 курсе в 1 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 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 26 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 82 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 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. Основы управления и автоматизации двигателей. | 1 | 2 | 2 | 0 | 12 |
| 2. | Тема 2. Электронные системы управления двигателями внутреннего сгорания. | 1 | 2 | 2 | 0 | 14 |
| 3. | Тема 3. Управление режимами работы ДВС. | 1 | 2 | 4 | 0 | 14 |
| 4. | Тема 4. Законодательно установленные требования к двигателям внутреннего сгорания. | 1 | 2 | 2 | 0 | 14 |
| 5. | Тема 5. Состав системы управления дизеля с системой подачи топлива Common Rail. | 1 | 0 | 4 | 0 | 14 |
| 6. | Тема 6. Планирование испытаний топливного насоса высокого давления. Испытания топливного насоса высокого давления топливной системы Common Rail. | 1 | 0 | 4 | 0 | 14 |
| | Итого | | 8 | 18 | 0 | 82 |

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основы управления и автоматизации двигателей.

Двигатель как объект управления и регулирования.

Основные дифференциальные уравнения; математические модели

Общие сведения об автоматическом регулировании и управлении. Равновесные (установившиеся) режимы работы двигателя. Уравнения неустановившихся (динамических) режимов работы двигателя. Переходные процессы двигателей внутреннего сгорания. Переходные процессы при ступенчатом возмущении. Определение коэффициентов уравнений по экспериментальным данным. Частотные характеристики двигателя.

Тема 2. Электронные системы управления двигателями внутреннего сгорания.

Электронные системы управления двигателями внутреннего сгорания.

Электронные системы управления двигателями внутреннего сгорания искрового зажигания.

Электронные системы управления двигателями внутреннего сгорания дизелей.

Электронные системы управления двигателями внутреннего сгорания с обратной связью.

Тема 3. Управление режимами работы ДВС.

Управление режимами работы двигателей внутреннего сгорания. Обеспечение установившихся и переходных процессов в двигателях внутреннего сгорания с электронным управлением. Роль стендовых испытаний в создании алгоритмов управления. Элементы электронных схем. Процессор, аналогово-цифровые преобразователи, операционные усилители, компараторы, запоминающие устройства. Принципы построения и функционирования микропроцессоров. Программное обеспечение систем управления. Блок-схемы программы управления. Методика разработки программного обеспечения. Контроллеры систем управления двигателем. Структурные схемы блоков управления. Условия эксплуатации и надежность электронных систем.

Тема 4. Законодательно установленные требования к двигателям внутреннего сгорания.

Законодательно установленные требования к двигателям внутреннего сгорания.

Составление требований к системе управления современного дизеля. Экологические показатели и способы их достижения. Экономические показатели. ГОСТ 31440.3-2011 (EN 1834-3:2000) Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Требования безопасности к двигателям, предназначенным для применения в потенциально взрывоопасных средах. Часть 3. Двигатели Группы III для применения в средах, содержащих горючую пыль.

Тема 5. Состав системы управления дизеля с системой подачи топлива Common Rail.

Аккумуляторные системы питания (системы Common Rail). Схемы систем с управлением по линии высокого давления, по линии низкого давления. Назначение и устройство основных датчиков и клапанов (RDS, DRV, M-prop, DBV, DHV). Инжекторы с электромагнитным клапаном управления. Пьезоинжекторы. Преимущества многофазного впрыска топлива. Управление исполнительными механизмами ШИМ-сигналом. Состав системы управления дизеля с системой подачи топлива Common Rail. Исполнительные механизмы. Разновидность ТНВД. Электромагнитные и пьезоэлектрические форсунки. Датчики.

Тема 6. Планирование испытаний топливного насоса высокого давления. Испытания топливного насоса высокого давления топливной системы Common Rail.

Планирование испытаний топливного насоса высокого давления. Выбор режимов испытаний. Представление результатов испытаний. Испытания топливного насоса высокого давления топливной системы Common Rail. Изучение стенда для проведения испытаний топливного насоса высокого давления. Составление методики обработки результатов испытаний.

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 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "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 1 | | | |
| | Текущий контроль | | |
| 1 | Презентация | ПК-1, ПК-2 | 1. Основы управления и автоматизации двигателей. |
| 2 | Письменное домашнее задание | ПК-2 | 4. Законодательно установленные требования к двигателям внутреннего сгорания. |

| Этап | Форма контроля | Оцениваемые компетенции | Темы (разделы) дисциплины |
|------|----------------|-------------------------|---|
| 3 | Устный опрос | ПК-1 | 2. Электронные системы управления двигателями внутреннего сгорания. |
| | Экзамен | ПК-1, ПК-2 | |

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 1 | | | | | |
| Текущий контроль | | | | | |
| Презентация | Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Используются надлежащие источники и методы. | Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы в основном соответствуют поставленным задачам. | Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы частично соответствуют поставленным задачам. | Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы не соответствуют поставленным задачам. | 1 |
| Письменное домашнее задание | 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. | 2 |
| Устный опрос | В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | 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 учебного-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 1

Текущий контроль

1. Презентация

Тема 1

1. Электронные системы управления двигателями внутреннего сгорания.
2. Законодательно установленные требования к ДВС.
3. Составление требований к системе управления современного дизеля.
4. Состав системы управления дизеля с системой подачи топлива Common Rail.
5. Исполнительные механизмы.
6. Планирование испытаний ТНВД.
7. Испытания ТНВД топливной системы Common Rail.
8. Обработка результатов.
9. Датчики систем управления двигателями внутреннего сгорания.
10. Процессорные устройства систем управления.

2. Письменное домашнее задание

Тема 4

1. Испытания ТНВД топливной системы Common Rail.
2. Обработка результатов.
3. Изучение стенда для испытаний ТНВД.
4. Техника безопасности при работе на топливном стенде.
5. Изучение конструкции испытуемой форсунки
6. Программа экспериментов
7. Методика обработки результатов.
8. Принципы действия датчиков температуры жидкостей.
9. Принципы действия датчиков температуры газов.
10. Управление режимами работы под нагрузкой.

3. Устный опрос

Тема 2

1. Основы управления и автоматизации двигателей.
2. Двигатель как регулируемый объект.
3. Основные дифференциальные уравнения; математические модели
4. Электронные системы управления двигателями внутреннего сгорания.
5. Управление режимами работы ДВС.
6. Обеспечение установившихся и переходных процессов в ДВС с электронным управлением.
7. Законодательно установленные требования к ДВС.
8. Составление требований к системе управления современного дизеля.
9. Состав системы управления дизеля с системой подачи топлива Common Rail.
10. Исполнительные механизмы.
11. Планирование испытаний ТНВД.
12. Испытания ТНВД топливной системы Common Rail.
13. Обработка результатов.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Двигатель внутреннего сгорания (ДВС) как объект регулирования.
2. Условия работы и области применения ДВС.
3. Работа ДВС в составе дизель-генераторов.
4. ДВС как мехатронная система.
5. Электронное управление работой дизельного двигателя.
6. Состав электронных систем управления: датчики, ЭБУ, система сбора данных.
7. Адаптация двигателей легковых автомобилей.
8. Адаптация двигателей грузовых автомобилей.
9. Датчик температуры, его значение и влияние при работе ДВС на различных режимах.
10. Датчик массового расхода воздуха, его значение и влияние при работе ДВС на различных режимах.
11. Датчик положения дроссельной заслонки, его значение и влияние при работе ДВС на различных режимах.
12. Система Common Rail: состав, особенности работы.
13. Системы управления дизелями КАМАЗ.
14. Системы управления газовыми двигателями КАМАЗ.
15. Системы сбора данных, CAN-диагностика.
16. Современные средства испытания ТНВД: стенды, результаты, применение в системах управления (апликация).
17. Работа ДВС при приеме нагрузки.
18. Работа ДВС при сбросе нагрузки.
19. Агрегаты контура высокого давления.
20. ТНВД системы Common Rail.
21. Аккумуляторы высокого давления.
22. Форсунки, распылители.
23. Регулирование состава смеси в дизелях.
24. Регулирование состава смеси в искровых ДВС.
25. Наддув регулируемый.
26. Рециркуляция отработавших газов.
27. Вентиляция картерного пространства.
28. Экологические показатели, средства достижения и обеспечения норм по выбросам вредных веществ.

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 1 | | | |
| Текущий контроль | | | |
| Презентация | Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдает её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач. | 1 | 20 |
| Письменное домашнее задание | Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно дома и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий. | 2 | 20 |
| Устный опрос | Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы. | 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. Конструирование двигателей внутреннего сгорания [Текст] : учебник для вузов / [Н. Д. Чайнов и др.] ; под ред. Н. Д. Чайнова. - 2-е изд. - Москва : Машиностроение, 2011. - 496 с. : схемы. - Библиогр.: с. 484. - Предм. указ.: с. 485. - Гриф МО. - Посвящается 100-летию специальности 'Двигатели внутреннего сгорания' в МГТУ им. Н. Э. Баумана. - В пер. - ISBN 978-5-94275-575-1. (7 экз.)
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. Прокопенко Н. И. Экспериментальные исследования двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Н. И. Прокопенко. - Санкт-Петербург : Лань, 2010. - 592 с. - ISBN 978-5-8114-1047-7. - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=611..

7.2. Дополнительная литература:

1. Толшин, В. И. Исследование переходных режимов тепловых двигателей [Электронный ресурс] : учеб. пос. / В. И. Толшин. - М. : МГАВТ, 2007. - 88 с. - Режим доступа: <http://www.znaniium.com/> - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/product/401155>
2. 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://znaniium.com/go.php?id=435683..>
3. Епифанов, В.С. Судовые двигатели внутреннего сгорания [Электронный ресурс] / С.В. Епифанов. - М.: Альтаир-МГАВТ, 2014. - 84 с. - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog.php?bookinfo=522645>

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

Основные режимы работы ДВС -

<http://nauka.x-pdf.ru/17mehnika/617705-1-upravlenie-dvigatelyami-vnutrennego-sgoraniya-nachalom-provedeniya-issledovaniya>

Режимы работы двигателя - <http://booksee.org/book/718857>

Управление двигателями внутреннего сгорания -
<https://www.razym.ru/45964-vi-krutov-avtomaticheskoe-regulirovanie-i.html>

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

| Вид работ | Методические рекомендации |
|------------------------|--|
| лекции | <p>Важным условием освоения теоретических знаний является ведение конспектов лекций, овладение научной терминологией. Материалы лекционных курсов следует своевременно подкреплять проработкой соответствующих разделов в учебниках, учебные пособиях, научных статьях и монографиях, справочниках.</p> <p>Дополнительная проработка изучаемого материала проводится на семинарских занятиях, в ходе которых студенты подробно анализируют основные составляющие изучаемой темы. В ходе доклада или диалога с преподавателем рассматривается содержание основных тем курс, обсуждаются последние публикации по изучаемым проблемам.</p> |
| практические занятия | <p>Студентам следует:</p> <ul style="list-style-type: none">- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;- при подготовке к практическим занятиям следует обязательно использовать не только лекции, учебную литературу, но и нормативно-правовые акты и материалы правоприменительной практики;- теоретический материал следует соотносить с правовыми нормами, так как в них могут быть внесены изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;- в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю. |
| самостоятельная работа | <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны исполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.</p> |
| презентация | <p>Презентация ? это устный доклад студента на определенную тематику, сопровождаемый мультимедийной компьютерной презентацией. Компьютерная презентация - мультимедийный инструмент, используемый в ходе докладов или сообщений для повышения выразительности выступления, более убедительной и наглядной иллюстрации описываемых фактов и явлений. Компьютерная презентация создается в программе Microsoft Power Point. Особое внимание при подготовке презентации необходимо уделить тому, что центром внимания во время презентации должен стать сам докладчик и его речь, а не надписи мелким шрифтом на слайдах.</p> <p>Если весь процесс работы над презентацией выстроить хронологически, то начинается он с четко разработанного плана, далее переходит на стадию отбора содержания и создания презентации, затем наступает заключительный, но самый важный этап ? непосредственное публичное выступление.</p> <p>Студенту, опираясь на план выступления, указанный выше, необходимо определить главные идеи, выводы, которые следует донести до слушателей, и на основании них составить компьютерную презентацию. Дополнительная информация, если таковая имеет место быть, должна быть размещена в раздаточном материале или просто озвучена, но не включена в компьютерную презентацию.</p> |

| Вид работ | Методические рекомендации |
|-----------------------------|--|
| письменное домашнее задание | Письменное домашнее задание выполняется студентами на основе самостоятельного изучения рекомендованной литературы, с целью систематизации, закрепления и расширения теоретических знаний, развития творческих способностей студентов, овладения навыками самостоятельной работы с научной, научно-методической, нормативно-правовой литературой, формирования умений анализировать и отвечать на вопросы, поставленные темой работы, делать выводы на основе проведенного анализа. Работы приобщают также студентов к научно-исследовательской деятельности, играют важную роль в их профессиональной подготовке. |
| устный опрос | Самостоятельная работа студентов включает подготовку к устному опросу на семинарских занятиях. Для этого студент изучает лекции, основную и дополнительную литературу, публикации, информацию из Интернет-ресурсов. Тема и вопросы к семинарским занятиям, вопросы для самоконтроля содержатся в рабочей учебной программе и доводятся до студентов заранее. Эффективность подготовки студентов к устному опросу зависит от качества ознакомления с рекомендованной литературой. Для подготовки к устному опросу, блиц-опросу студенту необходимо ознакомиться с материалом, посвященным теме семинара, в учебнике или другой рекомендованной литературе, записях с лекционного занятия, обратить внимание на усвоение основных понятий дисциплины, выявить неясные вопросы и подобрать дополнительную литературу для их освещения, составить тезисы выступления по отдельным проблемным аспектам. В среднем, подготовка к устному опросу по одному семинарскому занятию занимает от 2 до 4 часов в зависимости от сложности темы и особенностей организации студентом своей самостоятельной работы. |
| экзамен | Изучение дисциплины завершается экзаменом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к экзамену, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На экзамене студент демонстрирует то, что он приобрел в процессе обучения по конкретной учебной дисциплине. |

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

Освоение дисциплины "Управление режимами работы двигателей внутреннего сгорания" 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 "Управление режимами работы двигателей внутреннего сгорания" 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.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

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 13.04.03 "Энергетическое машиностроение" и магистерской программе Двигатели внутреннего сгорания .