

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

Специальные главы динамики двигателей внутреннего сгорания

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: 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. (доцент) Басыров Р.Р. (Кафедра автомобилей, автомобильных двигателей и дизайна, Автомобильное отделение), RRBasyrov@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-6	Способен составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований
ПК-7	Способен понимать научно-техническую политику в области технологии производства объектов профессиональной деятельности
ПК-8	Способен оценивать техническое состояние объектов профессиональной деятельности, анализировать и разрабатывать рекомендации по дальнейшей эксплуатации

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- практические рекомендации по использованию результатов научных исследований
- научно-техническую политику в области технологии производства объектов профессиональной деятельности
- особенности оценки технического состояния объектов профессиональной деятельности, анализ и разработку рекомендации по дальнейшей эксплуатации

Должен уметь:

- составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований
- понимать научно-техническую политику в области технологии производства объектов профессиональной деятельности
- оценивать техническое состояние объектов профессиональной деятельности, анализировать и разрабатывать рекомендации по дальнейшей эксплуатации

Должен владеть:

- способностями составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований
- способностями понимать научно-техническую политику в области технологии производства объектов профессиональной деятельности
- способностями оценивать техническое состояние объектов профессиональной деятельности, анализировать и разрабатывать рекомендации по дальнейшей эксплуатации

Должен демонстрировать способность и готовность:

- составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований
- понимать научно-техническую политику в области технологии производства объектов профессиональной деятельности
- оценивать техническое состояние объектов профессиональной деятельности, анализировать и разрабатывать рекомендации по дальнейшей эксплуатации

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.03.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.04.03 "Энергетическое машиностроение (Двигатели внутреннего сгорания)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 2 курсе в 4 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 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 32 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 12 часа(ов), лабораторные работы - 12 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 76 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 4 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. Динамические процессы протекающие в ДВС и их роль в обеспечении качества	4	2	0	0	12
2.	Тема 2. Пульсации давлений газов в цилиндре дизеля и некоторые экологические характеристики	4	3	0	0	12
3.	Тема 3. Влияние высокого давления сгорания топлива на нагруженность КШМ.	4	3	0	0	12
4.	Тема 4. Математическая модель динамики КШМ с учетом неравномерности угловой скорости вращения и крутильных колебаний коленчатого вала дизеля.	4	0	6	0	12
5.	Тема 5. Математическая модель динамики шатуна.	4	0	6	0	12
6.	Тема 6. Тензометрирование коленчатых валов ДВС.	4	0	0	6	8
7.	Тема 7. Торсиографирование коленчатых валов ДВС.	4	0	0	6	8
	Итого		8	12	12	76

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Введение. Динамические процессы протекающие в ДВС и их роль в обеспечении качества

Требования, предъявляемые к обеспечению качества КШМ. Предмет и задачи курса. При исследовании динамических процессов, ограниченных эффективным частотным диапазоном управляющего устройства, упругие свойства коленчатого вала не оказывают заметного влияния на протекание изучаемых процессов.

Правомерность многоканального представления выходного сигнала системы управления силовой функцией ДВС для анализа процессов.

Тема 2. Пульсации давлений газов в цилиндре дизеля и некоторые экологические характеристики

Влияние пульсаций давления газов в цилиндре дизеля на некоторые экологические характеристики.

При исследовании высокочастотных процессов любое представление выходного сигнала системы управления силовой функцией ДВС допустимо, так как эта система, являясь фильтром нижних частот, практически не оказывает влияния на исследуемые процессы.

Тема 3. Влияние высокого давления сгорания топлива на нагруженность КШМ.

В общем случае динамическая схема подвижной механической системы двигателя может иметь более сложную структуру. Это относится в основном к многовальным многорядным двигателям и принципиального значения при оценке структурных особенностей общей модели ДВС. Структурная специфика многовальных двигателей учитывается при построении соответствующих фракционных моделей на базе приведенной полной модели ДВС.

Тема 4. Математическая модель динамики КШМ с учетом неравномерности угловой скорости вращения и крутильных колебаний коленчатого вала дизеля.

Изучение особенностей математической модели динамики КШМ с учетом неравномерности угловой скорости вращения коленчатого вала. Физико-математическое моделирование предполагает изучение характера движения

КШМ (скорости и ускорения, силы, моменты сил, мощность и т.д.) во времени под воздействием процесса энерговыделения и других составляющих рабочего процесса двигателя.

Тема 5. Математическая модель динамики шатуна.

методы исследования динамики быстроходных и энергоемких ДВС;
 математическое моделирование динамики ДВС с переменными параметрами и переменной структурой;
 колебательные процессы в ДВС;
 методы и средства технической диагностики ДВС.
 ункцией.

При анализе процессов изменения напряжения в зависимости от режимов работы двигателя взаимные корреляционные функции используются в целях.

Тема 6. Тензометрирование коленчатых валов ДВС.

Методика наклейки тензометрических датчиков. Организация токосъема электрического сигнала. Обработка сигнала. Использование прямого и обратного БПФ. Для большинства деталей двигателя внутреннего сгорания имеют место действия переменных нагрузок, которые приводят к появлению в опасных сечениях переменных напряжений.

Тема 7. Торсиографирование коленчатых валов ДВС.

Применяемые схемы торсиографов крутильных колебаний. Организация токосъема электрического сигнала. Обработка сигнала. Использование прямого и обратного БПФ. Спектральный анализ, определение форм крутильных колебаний. Плотность распределения случайного процесса изменения напряжений и функция распределения (или интегральная функция),

Статическая составляющая процесса - математическое ожидание выбранной величины напряжения и динамическая составляющая - среднее квадратическое отклонение этой величины,

Автокорреляционная функция,

Спектральная плотность.

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

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

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

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

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

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

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

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

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

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 4			
	Текущий контроль		
1	Лабораторные работы	ПК-6	2. Пульсации давлений газов в цилиндре дизеля и некоторые экологические характеристики 3. Влияние высокого давления сгорания топлива на нагруженность КШМ.

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
2	Письменная работа	ПК-7	3. Влияние высокого давления сгорания топлива на нагруженность КШМ.
3	Научный доклад	ПК-8	5. Математическая модель динамики шатуна. 6. Тензометрирование коленчатых валов ДВС.
	Зачет	ПК-6, ПК-7, ПК-8	

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

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 4					
Текущий контроль					
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
Письменная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	2
Научный доклад	Тема полностью раскрыта. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрирован средний уровень владения материалом по теме работы. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Тема частично раскрыта. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Тема не раскрыта. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом по теме работы. Используются источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.	3
	Зачтено			Не зачтено	

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Зачет	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

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

Семестр 4

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 2, 3

1. Динамика причин отказов КШМ.
2. Пульсации давлений газов в цилиндре дизеля и шум ДВС.
3. Расход топлива ДВС.
4. Расход масла ДВС.
5. Частота пульсаций давления газов по Зинченко, Тузову и Розенблиту.
6. Пульсации давлений газов в дизеле с вихревой камерой.
7. Спектр давления газов в цилиндре дизеля.
8. Пульсации давлений газов в дизеле с непосредственным впрыском.
9. Давления газов в дизеле с наддувом и без наддува.
10. Выхлопные газы в автомобильном дизеле.

2. Письменная работа

Тема 3

1. Пульсации давлений газов и вибрации гильзы цилиндров.
2. Расчет динамики КШМ с учетом неравномерности угловой скорости вращения коленчатого вала.
3. Крутильных колебаний коленчатого вала.
4. Динамика КШМ
5. Влияние высокого давления сгорания топлива на нагруженность КШМ. Коэффициент динамичности по Косыреву.
6. Передача нагрузки через масляный слой подшипника.
7. Деформация поршня.
8. Деформация деталей вдоль оси цилиндра.
9. Гидродинамическое давление в масляном слое.
10. Математическая модель динамики шатуна.

3. Научный доклад

Темы 5, 6

- 1) проверки статистической независимости двух случайных функций,
- 2) оценки импульсной и частотной характеристик системы,
- 3) предсказания величины ошибок времени запаздывания в стационарных процессах, так как взаимная корреляционная функция для линейных процессов будет иметь максимум при разности времени, равной времени прохождения сигнала в системе,
- 4) оценки амплитуд и Фурьекомпонент величин, искаженных некоррелированным шумом или другими сигналами,
- 5) определение путей прохождения входного сигнала по большой линейной системе, сколько каждому из путей соответствует отдельный максимум на коррелограмме.
- 6) Спектральный анализ объединяет два важных теоретических подхода: статистический анализ временных рядов и методы анализа Фурье.
- 7) Спектр и автоковариационная функция связаны соотношением преобразования Фурье и поэтому наличие автоковариационной функции какого-либо процесса эквивалентно знанию спектра.
- 8) Дискретно-временное преобразование Фурье автоковариационной последовательности определяет спектральную плотность мощности (СПМ).
- 9) Профиль шатуна.
- 10) Классификация моделей.

Зачет

Вопросы к зачету:

1. Требования, предъявляемые к обеспечению качества КШМ.
2. Динамика причин отказов КШМ.
3. Пульсации давлений газов в цилиндре дизеля и шум ДВС.
4. Расход топлива ДВС.
5. Расход масла ДВС.
6. Частота пульсаций давления газов по Зинченко, Тузову и Розенблиту.
7. Пульсации давлений газов в дизеле с вихревой камерой.
8. Спектр давления газов в цилиндре дизеля.
9. Пульсации давлений газов в дизеле с непосредственным впрыском.
10. Пульсации давлений газов в дизеле с наддувом и без наддува.
11. Пульсации давлений газов в автомобильном дизеле.
12. Вибрации гильзы цилиндров.
13. Расчет динамики КШМ с учетом неравномерности угловой скорости вращения коленчатого вала.
14. Расчет динамики КШМ с учетом крутильных колебаний коленчатого вала.
15. Динамика КШМ с учетом неравномерности угловой скорости и крутильных колебаний вращения коленчатого вала.
16. Коэффициент динамичности по Косыреву.
17. Передача нагрузки через масляный слой подшипника.
18. Деформация поршня.
19. Деформация деталей вдоль оси цилиндра.
20. Гидродинамическое давление в масляном слое.
21. Математическая модель динамики шатуна.
22. Методика наклейки тензометрических датчиков.
23. Тензометрирование коленчатых валов ДВС. Организация токосъема электрического сигнала.
24. Обработка сигнала. Использование прямого и обратного БПФ.
25. Торсиографирование коленчатых валов ДВС. Применяемые схемы торсиографов крутильных колебаний.
26. Организация токосъема электрического сигнала.
27. Обработка сигнала. Использование прямого и обратного БПФ.
28. Спектральный анализ, определение форм крутильных колебаний.
29. Конструкции современных демпферов крутильных колебаний коленчатого вала.
30. Демпферы крутильных колебаний привода ТНВД.

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

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

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Семестр 4			
Текущий контроль			
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	25

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
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.	2	15
Научный доклад	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты оцениваются также ораторские способности.	3	10
Зачет	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. 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)

Coursera - <https://www.coursera.org/>

"НАЦИОНАЛЬНАЯ ПЛАТФОРМА ОТКРЫТОГО ОБРАЗОВАНИЯ" - <https://npoed.ru/>

Портал "Современная цифровая образовательная среда в РФ" - <https://online.edu.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. Возможность использовать дистанционных технологий в образовательном процессе.

Вид работ	Методические рекомендации
практические занятия	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. Возможность использовать дистанционных технологий в образовательном процессе.
лабораторные работы	Отчет по лабораторной работе должен содержать данные по рассматриваемому оборудованию, технические данные по используемым компонентам, принципиальные схемы, таблицы и графики, а также пояснения позволяющие анализировать конструкцию. Отчет должен быть аккуратно оформлен и иметь конкретные выводы по результатам выполненных работ, что является важной частью инженерной подготовки. Отчеты по выполненной лабораторной работе защищаются обычно на следующем занятии, как правило, перед выполнением очередной лабораторной работы. Возможность использовать 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. Возможность использовать дистанционных технологий в образовательном процессе.
письменная работа	При выполнении письменной работы следует выделить небольшое количество (не более 5) заинтересовавших Вас проблем и сгруппировать материал вокруг них. Излагая вопросы темы, следует строго придерживаться плана. Работа не должна представлять пересказ отдельных глав учебника или учебного пособия. Необходимо изложить собственные соображения по существу излагаемых вопросов, внести свои предложения. Общие положения должны быть подкреплены и пояснены конкретными примерами. Излагаемый материал при необходимости следует проиллюстрировать таблицами, схемами, диаграммами и т.д. Возможность использовать дистанционных технологий в образовательном процессе.
научный доклад	доклад это научное сообщение, которое звучит на семинарском занятии, заседании студенческого научного кружка или студенческой конференции, которое излагается научным языком. Докладчик должен показать знания в выбранной области наук, владение терминологией, фундаментальными изданиями и трудами в изучаемой области, продемонстрировать владение методологией исследования, обосновать полученные результаты и озвучить выводы. Доклад включает научную актуальность темы, обзор предшествующих работ и формулировку тезиса мысли, требующей обоснования (новые неизвестные факты, новые объяснения известных фактов, новые оценки известных фактов). Возможность использовать дистанционных технологий в образовательном процессе.

Вид работ	Методические рекомендации
зачет	При подготовке к зачету 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. Возможность использовать 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.

Компьютерный класс.

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".

Приложение 2
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.03.01 Специальные главы динамики двигателей
внутреннего сгорания

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

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: 2020

Основная литература:

1. Волков К. Н. Течения и теплообмен в каналах и вращающихся полостях : учебное пособие / К. Н. Волков, В. Н. Емельянов. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 463 с. - ISBN 978-5-9221-1182-9. - URL : <https://e.lanbook.com/book/49099> (дата обращения: 29.07.2020). - 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 : Новое знание, 2013. - 473 с.: ил. - (ВО: Магистратура). - ISBN 978-5-16-009370-3. - URL : <https://znanium.com/catalog/product/435683> (дата обращения: 29.07.2020). - Текст : электронный.
3. Яманин А. И. Динамика поршневых двигателей внутреннего сгорания : учебник / А. И. Яманин, В. А. Жуков, С. О. Барышников. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 592 с. - ISBN 978-5-8114-4679-7. - URL : <https://e.lanbook.com/book/140748> (дата обращения: 29.07.2020). - Текст : электронный.

Дополнительная литература:

1. Борисевич А. В. Работа 8. Моделирование системы двигатель-нагрузка с помощью методов пространства состояний : учебное пособие / А. В. Борисевич. - Москва : Инфра-М, 2014. - 30 с. - ISBN 978-5-16-101829-3 (online). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/470334> (дата обращения: 04.03.2021). - Текст : электронный.
2. Жданов В. В. Расчёт надёжности электронных модулей: монография / В.В. Жданов. - Москва : СОЛОН-Пресс, 2016. - 232 с. - ISBN 978-5-91359-204-0. - URL : <https://znanium.com/catalog/product/913479> (дата обращения: 29.07.2020). - Текст : электронный.
3. Дружинин А. М. Модернизация двигателей внутреннего сгорания: цилиндропоршневая группа нового поколения / А.М. Дружинин. - Вологда : Инфра-Инженерия, 2017. - 150 с. - ISBN 978-5-9729-0158-6. - URL : <https://znanium.com/catalog/product/930322> (дата обращения: 29.07.2020). - Текст : электронный.
4. Клещин Э. В. Рабочие процессы, конструкция и основы расчета двигателей внутреннего сгорания : учебное пособие / Э.В. Клещин, В.П. Гилета. - Новосибирск : НГТУ, 2009. - 256 с. - ISBN 978-5-7782-1335-7. - URL : <https://znanium.com/catalog/product/549067> (дата обращения: 29.07.2020). - Текст : электронный.
5. Методы контроля и результаты исследования состояния моторных масел двигателей внутреннего сгорания в условиях длительного хранения и эксплуатации: монография / В.И. Верещагин, М.М. Рунда, Б.И. Ковальский. - Красноярск : СФУ, 2016. - 188 с. - ISBN 978-5-7638-3424-6. - URL : <https://znanium.com/catalog/product/967396> (дата обращения: 29.07.2020). - Текст : электронный.
6. Основы механики : учебное пособие / С.Ф. Яцун, О.Г. Локтионова, В.Я. Мищенко, Е.Н. Политов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 248 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012872-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1003404> (дата обращения: 29.07.2020). - Текст : электронный.
7. Жмудь В. А. Динамика мехатронных систем : учебное пособие / В.А. Жмудь, Г.А. Французова, А.С. Востриков. - Новосибирск : НГТУ, 2014. - 176 с. - ISBN 978-5-7782-2415-5. - URL : <https://znanium.com/catalog/product/546220> (дата обращения: 29.07.2020). - Текст : электронный.
8. Гоц А. Н. Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма поршневых двигателей : учебное пособие / А.Н. Гоц. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 384 с. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-91134-951-6. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1062091> (дата обращения: 04.03.2021). - Текст : электронный.

*Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.03.01 Специальные главы динамики двигателей
внутреннего сгорания*

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

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: 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