

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**

Планирование и обеспечение испытаний 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: 2017

## 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) Павленко А.П. (Кафедра автомобилей, автомобильных двигателей и дизайна, Автомобильное отделение), AP Pavlenko@kpfu.ru

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

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

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-4	способность использовать знания теоретических и экспериментальных методов научных исследований, принципов организации научно-исследовательской деятельности
ПК-5	готовность использовать современные достижения науки и передовых технологий в научно-исследовательских работах
ПК-6	способность составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований
ПК-9	готовность эффективно участвовать в программах освоения новой продукции и технологии

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Роль и место испытаний в процессе проектирования и доводки автомобильных двигателей; современные методы и аппаратуру для измерения и регистрации физических величин при испытаниях автомобильных двигателей; методы обработки результатов испытаний; планирование эксперимента при испытаниях двигателя.

Должен уметь:

Самостоятельно готовить автомобильный двигатель к проведению испытаний; планировать проведение экспериментальных работ; использовать современную аппаратуру, стенды и научное оборудование для проведения испытаний и обработки полученных результатов; анализировать результаты испытаний.

Должен владеть:

Навыками работы с испытательным оборудованием и системами обработки экспериментальных данных, оформления и представления результатов испытаний.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Применять полученные знания на практике.

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.2 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 3 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 - 44 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 18 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 100 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 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 в испытания автомобилей и двигателей.	3	1	2	2	12
2.	Тема 2. Стендовые испытания двигателей.	3	1	2	2	12
3.	Тема 3. Дорожные испытания двигателей на автомобиле.	3	1	2	2	12
4.	Тема 4. Стенды и дорожное оборудование.	3	1	2	2	12
5.	Тема 5. Измерения физических величин. Регистрация и обработка данных.	3	1	2	2	12
6.	Тема 6. Другие методы измерений.	3	1	2	2	12
7.	Тема 7. Испытания механизмов и систем двигателя.	3	1	2	2	14
8.	Тема 8. Испытательный автополигон. Полигонные испытания двигателя на автомобиле.	3	1	4	4	14
	Итого		8	18	18	100

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### Тема 1. Введение в испытания автомобилей и двигателей.

Введение в испытания автомобилей и двигателей. Общие указания, правила техники безопасности и противопожарные мероприятия при проведении стендовых испытаний ДВС и ТА. Назначение и классификация характеристик. Виды испытаний ДВС. Основные термины, применяемые при стендовых испытаниях и построении характеристик.

##### Тема 2. Стендовые испытания двигателей.

Стендовые испытания двигателей. Оборудование, применяемое при стендовых испытаниях. Оборудование для проведения испытаний топливной аппаратуры дизелей. Оборудование для проведения испытаний двигателей.

##### Тема 3. Дорожные испытания двигателей на автомобиле.

Дорожные испытания двигателей на автомобиле. Регулировочные характеристики. Регулировочная характеристика ТНВД по изменению давления начала впрыскивания форсунки. Регулировочная характеристика дизеля по установочному углу опережения впрыскивания топлива. Регулировочная характеристика карбюраторного двигателя по углу опережения зажигания.

##### Тема 4. Стенды и дорожное оборудование.

Стенды и дорожное оборудование. Нагрузочные характеристики. Нагрузочная характеристика ТНВД. Нагрузочная характеристика дизеля. Нагрузочная характеристика карбюраторного двигателя.

##### Тема 5. Измерения физических величин. Регистрация и обработка данных.

Измерения физических величин. Регистрация и обработка данных. Скоростные характеристики. Скоростная характеристика ТНВД. Скоростная характеристика дизеля. Регуляторная характеристика дизеля. Скоростная характеристика карбюраторного двигателя.

##### Тема 6. Другие методы измерений.

Другие методы измерений. Регулировки топливной аппаратуры дизелей. Регулировки ТНВД. Проверка и регулировка форсунок по давлению начала впрыскивания.

##### Тема 7. Испытания механизмов и систем двигателя.

Испытания механизмов и систем двигателя. Влияние износов топливной аппаратуры на работу дизеля.

##### Тема 8. Испытательный автополигон. Полигонные испытания двигателя на автомобиле.

Испытательный автополигон. Полигонные испытания двигателя на автомобиле. Требования к топливной аппаратуре дизелей. Устройство и работа регуляторов ТНВД.

#### 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
<b>Семестр 3</b>			
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Письменная работа	ПК-5 , ПК-4 , ПК-6 , ПК-9	1. Введение в испытания автомобилей и двигателей. 2. Стендовые испытания двигателей. 3. Дорожные испытания двигателей на автомобиле. 4. Стенды и дорожное оборудование. 5. Измерения физических величин. Регистрация и обработка данных. 6. Другие методы измерений. 7. Испытания механизмов и систем двигателя. 8. Испытательный автополигон. Полигонные испытания двигателя на автомобиле.
2	Отчет	ПК-4 , ПК-5 , ПК-6 , ПК-9	1. Введение в испытания автомобилей и двигателей. 2. Стендовые испытания двигателей. 3. Дорожные испытания двигателей на автомобиле. 4. Стенды и дорожное оборудование. 5. Измерения физических величин. Регистрация и обработка данных. 6. Другие методы измерений. 7. Испытания механизмов и систем двигателя. 8. Испытательный автополигон. Полигонные испытания двигателя на автомобиле.
3	Проверка практических навыков	ПК-4 , ПК-5 , ПК-6 , ПК-9	1. Введение в испытания автомобилей и двигателей. 2. Стендовые испытания двигателей. 3. Дорожные испытания двигателей на автомобиле. 4. Стенды и дорожное оборудование. 5. Измерения физических величин. Регистрация и обработка данных. 6. Другие методы измерений. 7. Испытания механизмов и систем двигателя. 8. Испытательный автополигон. Полигонные испытания двигателя на автомобиле.
	<b>Экзамен</b>	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9	

### 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.	
Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 3</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
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
Отчет	Продemonстрирован высокий уровень владения материалом. Использoваны надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и примененные методы соответствуют поставленным задачам.	Продemonстрирован средний уровень владения материалом. Использoваны надлежащие источники. Структура работы и примененные методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Продemonстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Использoванные источники, структура работы и примененные методы частично соответствуют поставленным задачам.	Продemonстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Использoванные источники, структура работы и примененные методы не соответствуют поставленным задачам.	2
Проверка практических навыков	Продemonстрирован высокий уровень освоения навыков, достаточный для успешного решения задач профессиональной деятельности.	Продemonстрирован хороший уровень освоения навыков, достаточный для решения большей части задач профессиональной деятельности.	Продemonстрирован удовлетворительный уровень освоения навыков, достаточный для решения отдельных задач профессиональной деятельности.	Продemonстрирован неудовлетворительный уровень освоения навыков, недостаточный для решения задач профессиональной деятельности.	3

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Экзамен</b>	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 3**

**Текущий контроль**

**1. Письменная работа**

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

1. Что такое регулировочная характеристика? Каковы ее назначение, методика снятия и построения?
2. Как и почему изменение давления начала впрыскивания форсунки влияет на величину цикловой подачи?
3. Почему для построения регулировочной характеристики дизеля по установочному углу опережения впрыскивания топлива снимается серия нагрузочных характеристик при различных значениях угла?
4. Почему при увеличении (уменьшении) оптимального значения угла опережения зажигания для карбюраторного двигателя и установочного угла опережения впрыскивания топлива для дизеля ухудшаются их эффективные показатели работы?
5. Каким образом достигаются оптимальные значения углов опережения зажигания и опережения впрыскивания топлива у современных двигателей на различных режимах их работы?
6. Что такое нагрузочная характеристика? Каковы ее назначение, методика снятия и построения?
7. Почему при увеличении (уменьшении) нагрузки от номинального значения ухудшаются эффективные показатели работы двигателя?
8. Почему при увеличении нагрузки часовой расход воздуха у дизеля снижается, а у карбюраторного двигателя, наоборот, возрастает?
9. Что, на ваш взгляд, предпочтительнее: работа двигателя с частичной перегрузкой или с частичной недогрузкой?
10. Каким образом степень нагрузки влияет на долговечность и надежность работы двигателя?

## 2. Отчет

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

1. Сравните нагрузочные характеристики дизеля и карбюраторного двигателя. Чем обосновано их различие?
2. Почему нельзя выключать нагрузку без уменьшения подачи топлива? Каким образом это условие реализовано на современных автотракторных ДВС?
3. Что такое скоростная характеристика? Каковы ее назначения, методика снятия и построения?
4. Чем различаются внешняя и частичная скоростные характеристики?
5. Как и почему изменение скоростного режима влияет на эффективные показатели работы двигателя?
6. Как влияет регулятор частоты вращения на эффективные показатели работы двигателя?
7. Для чего и как снимается и строится регуляторная характеристика дизеля?
8. Пользуясь скоростной характеристикой ТНВД с включенным регулятором, определите:
  - а) характерные интервалы характеристики;
  - б) характерные режимы работы насоса;
  - в) степень коррекции.
9. Пользуясь регуляторной характеристикой дизеля, определите:
  - а) характерные режимы работы дизеля;
  - б) коэффициент запаса крутящего момента;
  - в) интервал заглохания дизеля.
10. Перечислите комплекс подготовительных, регулировочных и заключительных операций при регулировке различных типов насосов. Какова последовательность и режимы их проведения?

## 3. Проверка практических навыков

Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

1. Покажите непосредственно на насосах регулировочные винты. Как они называются? Какие параметры насоса ими регулируются?
2. Как влияют различные регулировки ТНВД на изменение показателей работы дизеля? Как изменятся характеристики дизеля? Покажите непосредственно на характеристиках.
3. Как влияют на показатели работы дизеля качество распыливания топлива и давление начала впрыскивания форсунки?
4. Почему на ТНВД рекомендуется устанавливать плунжерные пары одной группы плотности? Как это обстоятельство влияет на параметры работы ТНВД и дизеля?
5. Что влечет за собой снижение гидравлической плотности прецизионной пары нагнетательный клапан-седло?
6. Перечислите требования, предъявляемые к современной дизельной топливоподающей аппаратуре.
7. Что такое регулировочная характеристика? Каковы ее назначение, методика снятия и построения?
8. Как и почему изменение давления начала впрыскивания форсунки влияет на величину цикловой подачи?
9. Почему для построения регулировочной характеристики дизеля по установочному углу опережения впрыскивания топлива снимается серия нагрузочных характеристик при различных значениях угла?
10. Почему при увеличении (уменьшении) оптимального значения угла опережения зажигания для карбюраторного двигателя и установочного угла опережения впрыскивания топлива для дизеля ухудшаются их эффективные показатели работы?

## Экзамен

Вопросы к экзамену:

1. Введение в испытания автомобилей и двигателей.
2. Стендовые испытания двигателей.
3. Дорожные испытания двигателей на автомобиле.
4. Стенды и дорожное оборудование.
5. Измерения физических величин.
6. Регистрация и обработка данных.
7. Другие методы измерений.
8. Испытания механизмов и систем двигателя.
9. Испытательный автополигон.
10. Полигонные испытания двигателя на автомобиле.
11. Что такое регулировочная характеристика? Каковы ее назначение, методика снятия и построения?
12. Как и почему изменение давления начала впрыскивания



форсунки влияет на величину цикловой подачи?

13. Почему для построения регулировочной характеристики дизеля по установочному углу опережения впрыскивания топлива снимается серия нагрузочных характеристик при различных значениях угла?

14. Почему при увеличении (уменьшении) оптимального значения угла опережения зажигания для карбюраторного двигателя и установочного угла опережения впрыскивания топлива для дизеля ухудшаются их эффективные показатели работы?

15. Каким образом достигаются оптимальные значения углов опережения зажигания и опережения впрыскивания топлива у современных двигателей на различных режимах их работы?

16. Что такое нагрузочная характеристика? Каковы ее назначение, методика снятия и построения?

17. Почему при увеличении (уменьшении) нагрузки от номинального значения ухудшаются эффективные показатели работы двигателя?

18. Почему при увеличении нагрузки часовой расход воздуха у дизеля снижается, а у карбюраторного двигателя, наоборот, возрастает?

19. Что, на ваш взгляд, предпочтительнее: работа двигателя с частичной перегрузкой или с частичной недогрузкой?

20. Каким образом степень нагрузки влияет на долговечность и надежность работы двигателя?

#### 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
<b>Семестр 3</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
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	20
Отчет	Обучающийся пишет отчёт, в котором отражает выполнение им, в соответствии с полученным заданием, определённых видов работ, нацеленных на формирование профессиональных умений и навыков. Оцениваются достигнутые результаты, проявленные знания, умения и навыки, а также соответствие отчёта предъявляемым требованиям.	2	15
Проверка практических навыков	Практические навыки проверяются путём выполнения обучающимися практических заданий в условиях, полностью или частично приближенных к условиям профессиональной деятельности. Проверяется знание теоретического материала, необходимое для правильного совершения необходимых действий, умение выстроить последовательность действий, практическое владение приёмами и методами решения профессиональных задач.	3	15
<b>Экзамен</b>	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;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной 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 Научной библиотеки КФУ.

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

Электронно-библиотечная система \*ZNANIUM.COM\* - [znanium.com](http://znanium.com)

Электронно-библиотечная система \*БиблиоРоссика\* - [bibliorossica.com](http://bibliorossica.com)

Электронно-библиотечная система Издательства \*Лань\* - [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com)

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	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 авторам могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных проблем.
практические занятия	Работа на практических занятиях предполагает выполнение задания, выданного преподавателем. 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 авторам могут быть даны различные ответы.
лабораторные работы	Работа на лабораторных работах предполагает выполнение задания, выданного преподавателем. 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 авторам могут быть даны различные ответы.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа предполагает выполнение задания, выданного преподавателем. 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 авторам могут быть даны различные ответы.
отчет	Обучающийся пишет отчёт, в котором отражает выполнение им, в соответствии с полученным заданием, определённых видов работ, нацеленных на формирование профессиональных умений и навыков. Оцениваются достигнутые результаты, проявленные знания, умения и навыки, а также соответствие отчёта предъявляемым требованиям.
проверка практических навыков	Практические навыки проверяются путём выполнения обучающимися практических заданий в условиях, полностью или частично приближенных к условиям профессиональной деятельности. Проверяется знание теоретического материала, необходимое для правильного совершения необходимых действий, умение выстроить последовательность действий, практическое владение приёмами и методами решения профессиональных задач.

Вид работ	Методические рекомендации
письменная работа	Письменная работа предполагает выполнение задания, выданного преподавателем. 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 авторам могут быть даны различные ответы.
экзамен	При подготовке к экзамену Вам может понадобиться материал, изучавшийся ранее, поэтому стоит обращаться к соответствующим источникам (учебникам, монографиям, статьям). Необходимо опираться прежде всего на лекции, а также на источники, которые разбирались на практических занятиях в течение семестра. В каждом билете на экзамен содержатся 2 вопроса.

#### **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.

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

*Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.2 Планирование и обеспечение испытаний  
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: 2017

**Основная литература:**

1. Испытания авиационных двигателей [Электронный ресурс] : учебник / В. А. Григорьев [и др.]; под ред. В. А. Григорьева, А. С. Гишварова. - Москва: Машиностроение, 2009. - 504 с. - ISBN 9-785-94275-435-8. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=740](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=740).
2. Карташевич А. Н. Диагностирование автомобилей. Практикум [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Н. Карташевич. - Москва: ООО 'Научно-издательский центр ИНФРА-М', 2013. - 208 с. - ISBN 978-5-16-004864-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=389885>.
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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=611).
4. Якубович А. И. Системы охлаждения тракторных и автомобильных двигателей. Конструкция, теория, проектирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Якубович А. И. - Москва: ООО 'Научно-издательский центр ИНФРА-М', 2014. - 473 с. - ISBN 978-985-475-620-2. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=435683>.

**Дополнительная литература:**

1. Павлов В. П. Дорожно-строительные машины. Системное проектирование, моделирование, оптимизация [Электронный ресурс] / Павлов В. П. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011. - 240 с. - ISBN 978-5-7638-2296-0. - Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=442083>.
2. Транспортные и погрузочно-разгрузочные средства [Текст] : учебник / [Ю. Ф. Ключин и др.] ; под ред. Ю. Ф. Ключина. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2014. - 336 с. - (Высшее образование. Транспорт). - Библиогр.: с. 330-331. - Прил.: с. 311-329. - Гриф УМО. - В пер. - ISBN 978-5-4468-0668-3. (20 экз.)
3. Набоких В.А. Испытания автомобиля: Учебное пособие / В.А. Набоких. - 2-е изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 224 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). ? ISBN 978-5-91134-957-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/475989>
4. Прокопенко Н. И. Экспериментальные исследования двигателей внутреннего сгорания [Текст] : учебное пособие / Н. И. Прокопенко. - Санкт. - Петербург : Лань, 2010. - 592 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 588-589. - Гриф УМО. - В пер. - ISBN 978-5-8114-1047-7. (11 экз.)

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.ДВ.2 Планирование и обеспечение испытаний  
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: 2017

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.