

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

### Испытания двигателей

Направление подготовки: 13.03.03 - Энергетическое машиностроение

Профиль подготовки: Двигатели внутреннего сгорания

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
- 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (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-17	Способен организовать и проводить натурные испытания автотракторных средств и их компонентов
ПК-18	Способен организовать и проводить натурные исследования опытных образцов автотракторных средств и их компонентов
ПК-19	Способен организовать и проводить расчетные исследования автотракторных средств и их компонентов с использованием моделей

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

1. организацию и проведение натурных испытаний автотракторных средств и их компонентов (ПК-17);
2. организацию и проведение натурных исследований опытных образцов автотракторных средств и их компонентов (ПК-18);
3. организацию и проведение расчетных исследований автотракторных средств и их компонентов с использованием моделей (ПК-19);

Должен уметь:

1. организовать и проводить натурные испытания автотракторных средств и их компонентов (ПК-17);
2. организовать и проводить натурные исследования опытных образцов автотракторных средств и их компонентов (ПК-18);
3. организовать и проводить расчетные исследования автотракторных средств и их компонентов с использованием моделей (ПК-19);

Должен владеть:

1. Способностью организовать и проводить натурные испытания автотракторных средств и их компонентов (ПК-17);
2. Способностью организовать и проводить натурные исследования опытных образцов автотракторных средств и их компонентов (ПК-18);
3. Способностью организовать и проводить расчетные исследования автотракторных средств и их компонентов с использованием моделей (ПК-19);

Должен демонстрировать способность и готовность:

Применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

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

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.07 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 13.03.03 "Энергетическое машиностроение (Двигатели внутреннего сгорания)" и относится к вариативной части.

Осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 54 часа(ов), в том числе лекции - 36 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 54 часа(ов).

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

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 6 семестре.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Особенности устройства, организации рабочего процесса и требования к современным ДВС.	6	6	2	0	9
2.	Тема 2. Воздухоснабжение современных ДВС. Наддув двигателей. Классификация способов и агрегатов наддува. Нагнетатели.	6	6	2	0	9
3.	Тема 3. Устройство и работа турбокомпрессоров. Регулирование.	6	6	2	0	9
4.	Тема 4. Устройство и работа центробежного компрессора. Устройство и работа радиально-осевых турбин.	6	6	2	0	9
5.	Тема 5. Неисправности турбокомпрессоров: причины, определение и устранение. Постремонтные испытания.	6	4	2	0	6
6.	Тема 6. Мультиклапанное газораспределение: назначение, устройство, причины неисправностей.	6	4	4	0	6
7.	Тема 7. Охладители надувочного воздуха: назначение, типы, устройство, неисправности и их устранение. Постремонтные испытания. Электронные системы управления ДВС: классификация, состав, работа датчиков и исполнительных устройств. Диагностика и устранение неисправностей ЭСУ ДВС.	6	4	4	0	6
Итого			36	18	0	54

##### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

###### Тема 1. Введение. Особенности устройства, организации рабочего процесса и требования к современным ДВС.

Введение.

Особенности устройства, организации рабочего процесса и требования к современным ДВС.

Изучение устройства приводных нагнетателей.

Изучение устройства поршневого компрессора, винтового нагнетателя типа РУТ. .

###### Тема 2. Воздухоснабжение современных ДВС. Наддув двигателей. Классификация способов и агрегатов наддува. Нагнетатели.

Воздухоснабжение современных ДВС.

Наддув двигателей.

Классификация способов и агрегатов наддува.

Нагнетатели.

Лопаточные компрессоры.

Устройство центробежных компрессоров. .

### Тема 3. Устройство и работа турбокомпрессоров. Регулирование.

Устройство и работа турбокомпрессоров.

Регулирование.

Газовые турбины

Устройство радиально-осевых турбин. .

### Тема 4. Устройство и работа центробежного компрессора. Устройство и работа радиально-осевых турбин.

Устройство и работа центробежного компрессора.

Устройство и работа радиально-осевых турбин.

Устройство подшипниковых узлов ТКР.

Изучение устройства. .

### Тема 5. Неисправности турбокомпрессоров: причины, определение и устранение. Постремонтные испытания.

Неисправности турбокомпрессоров: причины, определение и устранение.

Постремонтные испытания.

Характеристики лопаточных машин.

Опытные стенды. Безмоторные испытания турбокомпрессоров: обработка результатов. .

### Тема 6. Мультиклапанное газораспределение: назначение, устройство, причины неисправностей.

Мультиклапанное газораспределение: назначение, устройство, причины неисправностей.

Изучение опытного стенда ВАЗ-21083 и диагностического стенда КАД-400.

Состав и порядок работы КАД-400 в составе стенда ВАЗ-21083. .

### Тема 7. Охладители надувочного воздуха: назначение, типы, устройство, неисправности и их устранение. Постремонтные испытания. Электронные системы управления ДВС: классификация, состав, работа датчиков и исполнительных устройств. Диагностика и устранение неисправностей ЭСУ ДВС.

Диагностика неисправностей ЭСУ ДВС ИЗ.

Моделирование неисправностей ДМРВ, ДПДЗ и т.д., их диагностика и устранение.

Простейшие диагностические средства: мультиметры, ДСТ-2М.

Моделирование и устранение неисправностей.

Диагностика неисправностей систем зажигания ЭСУ ДВС ИЗ.

Моделирование, диагностика и устранение неисправностей (с помощью КАД-400 и ДСТ-2М).

## 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 6</b>			

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
	<b>Текущий контроль</b>		
1	Письменная работа	ПК-17, ПК-18, ПК-19	1. Введение. Особенности устройства, организации рабочего процесса и требования к современным ДВС. 2. Воздухоснабжение современных ДВС. Наддув двигателей. Классификация способов и агрегатов наддува. Нагнетатели. 3. Устройство и работа турбокомпрессоров. Регулирование.
2	Контрольная работа	ПК-17, ПК-18, ПК-19	4. Устройство и работа центробежного компрессора. Устройство и работа радиально-осевых турбин. 5. Неисправности турбокомпрессоров: причины, определение и устранение. Постремонтные испытания. 6. Мультиклапанное газораспределение: назначение, устройство, причины неисправностей.
3	Отчет	ПК-17, ПК-18, ПК-19	7. Охладители надувочного воздуха: назначение, типы, устройство, неисправности и их устранение. Постремонтные испытания. Электронные системы управления ДВС: классификация, состав, работа датчиков и исполнительных устройств. Диагностика и устранение неисправностей ЭСУ ДВС.
	<b>Зачет</b>	ПК-17, ПК-18, ПК-19	

**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.	
<b>Семестр 6</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
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.	1
Контрольная 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

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Отчет	Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы и применённые методы соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован средний уровень владения материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы и применённые методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Используются источники, структура работы и применённые методы частично соответствуют поставленным задачам.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Используются источники, структура работы и применённые методы не соответствуют поставленным задачам.	3
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<b>Зачет</b>	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 6**

**Текущий контроль**

**1. Письменная работа**

Темы 1, 2, 3

1. Изучение устройства приводных нагнетателей.
2. Изучение устройства поршневого компрессора, винтового нагнетателя типа РУТ.
3. Лопаточные компрессоры.
4. Устройство центробежных компрессоров.
5. Газовые турбины
6. Устройство радиально-осевых турбин.
7. Устройство подшипниковых узлов ТКР.
8. Изучение устройства.
9. Особенности устройства и работы современных искровых ДВС.
10. Особенности устройства и работы современных дизелей (ДВС с воспламенением от сжатия).

**2. Контрольная работа**

Темы 4, 5, 6

1. Характеристики лопаточных машин.
2. Опытные стенды. Безмоторные испытания турбокомпрессоров: обработка результатов.
3. Изучение опытного стенда ВАЗ-21083 и диагностического стенда КАД-400.
4. Состав и порядок работы КАД-400 в составе стенда ВАЗ-21083.
5. Диагностика неисправностей ЭСУ ДВС ИЗ.
6. Моделирование неисправностей ДМРВ, ДПДЗ и т.д., их диагностика и устранение.
7. Простейшие диагностические средства: мультиметры, ДСТ-2М.
8. Моделирование и устранение неисправностей.
9. Диагностика неисправностей систем зажигания ЭСУ ДВС ИЗ.
10. Моделирование, диагностика и устранение неисправностей (с помощью КАД-400 и ДСТ-2М).

**3. Отчет**

Тема 7

1. Особенности устройства и работы современных искровых ДВС.
2. Особенности устройства и работы современных дизелей (ДВС с воспламенением от сжатия).
3. Требования к производству и эксплуатации ДВС (законодательные и потребительские).
4. Устройство и работа турбокомпрессора в составе комбинированного ДВС.

5. Классификация нагнетателей, преимущества и недостатки.
6. Необходимость регулирования турбокомпрессоров.
7. Регулирование центробежных компрессоров агрегатов наддува.
8. Регулирование турбин агрегатов наддува.
9. Неисправности турбокомпрессоров: причины, признаки, устранение.
10. Характеристики компрессоров, постремонтные испытания.

#### **Зачет**

Вопросы к зачету:

1. Особенности устройства и работы современных искровых ДВС.
2. Особенности устройства и работы современных дизелей (ДВС с воспламенением от сжатия).
3. Требования к производству и эксплуатации ДВС (законодательные и потребительские).
4. Устройство и работа турбокомпрессора в составе комбинированного ДВС.
5. Классификация нагнетателей, преимущества и недостатки.
6. Необходимость регулирования турбокомпрессоров.
7. Регулирование центробежных компрессоров агрегатов наддува.
8. Регулирование турбин агрегатов наддува.
9. Неисправности турбокомпрессоров: причины, признаки, устранение.
10. Характеристики компрессоров, постремонтные испытания.
11. Характеристики турбин, постремонтные испытания.
12. Мультиклапанное газораспределение: примеры устройств, необходимость регулирования, причины и признаки неисправностей.
13. Охладители надвучного воздуха: назначение, устройство, типы, характеристики.
14. Охладители надвучного воздуха: причины и признаки неисправностей, ремонт, постремонтные испытания.
15. Моторная электроника: необходимость применения.
16. Состав электронных систем управления ДВС: датчики, исполнительные устройства.
17. Принципы диагностики неисправностей ЭСУ, диагностические карты.
18. Классификация электронных систем управления ДВС.
19. Устранение непостоянных неисправностей (принципы).
20. Средства диагностики неисправностей ЭСУ.

#### **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 6</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	15
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	2	15



Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
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.	3	20
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)

Система автоматизированного проектирования - [www.sapr.ru](http://www.sapr.ru)

Технический журнал "Автомобильная промышленность" - [www.mashin.ru/eshop/journals/avtomobilnaya\\_promyshlennost](http://www.mashin.ru/eshop/journals/avtomobilnaya_promyshlennost)

Технический журнал "Вестник машиностроения" - [www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik\\_mashinostroeniya](http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya)

### 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. Возможно использование дистанционных технологий в образовательном процессе.
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. Возможно использование дистанционных технологий в образовательном процессе.

Вид работ	Методические рекомендации
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. Возможно использование дистанционных технологий в образовательном процессе.
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. Возможно использование дистанционных технологий в образовательном процессе.
контрольная работа	Контрольная 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. Возможно использование дистанционных технологий в образовательном процессе.
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. Возможно использование дистанционных технологий в образовательном процессе.
зачет	При подготовке к зачету 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 зачет содержатся 2 вопроса. Возможно использование дистанционных технологий в образовательном процессе.

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

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

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

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

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

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

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

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 13.03.03 - Энергетическое машиностроение

Профиль подготовки: Двигатели внутреннего сгорания

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

#### Основная литература:

1. Абрамов Н. Н. Методы и средства измерений, испытаний и контроля. Современные методы исследований функциональных материалов : учебное пособие / Н. Н. Абрамов, В. А. Белов, Е. И. Гершман ; под редакцией С. Д. Калошкина. - Москва : МИСИС, 2011. - 160 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - URL: <https://e.lanbook.com/book/47412> (дата обращения: 25.08.2020). - Текст : электронный.
2. Набоких В. А. Испытания автомобиля : учебное пособие / В.А. Набоких. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. - 224 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-91134-957-8. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1060839> (дата обращения: 03.03.2021). - Текст : электронный.
3. Бернацкий В. В. Аэродинамика автомобиля. Методы испытаний : учебное пособие / В. В. Бернацкий, И. С. Степанов, В. Н. Кондрашов. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 153 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-103677-8 (online). - URL: <https://znanium.com/catalog/product/524110> (дата обращения: 25.08.2020). - Текст : электронный.

#### Дополнительная литература:

1. Павлов В. П. Дорожно-строительные машины. Системное проектирование, моделирование, оптимизация : учебное пособие / В. П. Павлов, Г. Н. Карасев. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 240 с. - (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-7638-2296-0. - URL : <https://znanium.com/catalog/product/442083> (дата обращения: 25.08.2020). - Текст : электронный.
2. Богатырев, А. В. Автомобили : учебник / А. В. Богатырев, Ю. К. Есеновский-Лашков, М. Л. Насоновский ; под ред. проф. А. В. Богатырева. - 3-е изд., стер. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 655 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010219-1. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002890> (дата обращения: 03.03.2021). - Текст : электронный.
3. Автомобили: конструкция, расчет и потребительские свойства : учебно-методическое пособие по курсовому проектированию / сост. Л.И. Высочкина, М.В. Данилов, В.Х. Малиев и др. - Ставрополь, 2013. - 68 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - URL : <https://znanium.com/catalog/product/513856> (дата обращения: 25.08.2020). - Текст : электронный.

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.07 Испытания двигателей

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

Направление подготовки: 13.03.03 - Энергетическое машиностроение

Профиль подготовки: Двигатели внутреннего сгорания

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2020

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

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