

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце: МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФИО: Максимов Алексей Борисович ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
Должность: директор департамента по образовательной политике «МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Дата подписания: 29.09.2023 11:29:38 (МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)  
Уникальный программный ключ:  
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6



" 30 " августа 2022 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Испытание и диагностика энергетических установок»

Направление подготовки  
13.04.03 «Энергетическое машиностроение»  
Профиль: Энергоустановки для транспорта и малой энергетики

Квалификация (степень) выпускника  
Магистр

Форма обучения  
Очная

Год набора  
2022

Москва 2022 г

### 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО и образовательной программы.

Задачами освоения дисциплины являются:

- приобретение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса;
- оценка достижения обучающимися планируемых результатов обучения как этапа формирования соответствующих компетенций.

### 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина входит в часть блока Б.1.2 – «Формируемую участниками образовательных отношений», подраздел Б 1.2.01.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами, изучаемыми в бакалавриате: «Физика», «Теория рабочих процессов ДВС», «Конструкция ДВС», «Диагностика, ремонт и техническая эксплуатация энергоустановок», «Экологические проблемы наземных энергоустановок».

Результаты обучения, достигнутые по итогам освоения данной дисциплины, являются необходимым условием для успешного прохождения практики, написания научно-исследовательской работы и сдачи государственной итоговой аттестации.

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и их структурных элементов:

#### Планируемые результаты освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции выпускника	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Исследование	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- современные методы исследования;</li><li>- способы оценивания результатов выполненной работы;</li><li>- способы предоставления результатов выполненной работы;</li><li>- методики проведения испытаний всех типов энергетических установок.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- применять современные методы исследования;</li><li>- оценивать результаты выполненной работы;</li><li>- предоставлять результаты выполненной работы;</li><li>- ставить цель и задачи на испытания;</li><li>- грамотно провести испытания и составить отчет по результатам.</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- современными методами исследования;</li><li>- различными способами оценивания результатов выполненной работы;</li><li>- способами предоставления результатов выполненной работы;</li><li>- навыками работы с испытательными стендами и оборудованием.</li></ul>
	ПК-2. Проведение научно-исследовательских и	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- методы экспериментальных исследований и анализа</li></ul>

	<p>опытно-конструкторских работ по тематике организации</p>	<p>процессов двигателей;  - методы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;  - способы измерения физических величин и параметров двигателей при их испытаниях;  - возможности методов измерений, приборы для их осуществления и обработки экспериментальных данных.</p> <p><b>уметь:</b>  - проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по тематике организации;  - выполнять расчетно-экспериментальные исследования;  - проводить анализ, обобщение и оформление результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</p> <p><b>владеть:</b>  - методами планирования и проведения расчетных и расчетно-экспериментальных исследований, анализа и интерпретации получаемых данных;  - методами проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</p>
--	---	--

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами. Этапность формирования компетенций прямо связана с местом дисциплины в образовательной программе.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Очная форма

Дисциплина читается на 3 семестре

Промежуточная аттестация – экзамен

Общая трудоемкость дисциплины - 3 зачетные единицы

Общее количество часов по структуре - 108

Количество аудиторных часов – 36

Количество часов лекций – 18

Количество часов лабораторных занятий - 18

Количество часов семинаров и практических занятий - 0

Количество часов самостоятельной работы – 72

##### 4.1. Содержание лекционного курса дисциплины

Модуль 1.

Лекция 1. Испытания ДВС. Виды, методы и основные требования

§1. Общие сведения

§2. Виды стендовых испытаний тракторных и комбайновых дизелей

§3. Виды стендовых испытаний автомобильных двигателей

§4. Эксплуатационные испытания

§5. Подготовка двигателей к испытаниям. Комплектность двигателя

§6. Обкатка двигателей

§7. Определение расхода масла на угар и характеристики устойчивости

§8. Определение механических потерь и равномерности работы цилиндров

Вопросы для самопроверки

Список использованной литературы

## Лекция 2. Определение мощности двигателя

- §1. Общие сведения
- §2. Гидравлические тормоза
- §3. Электрические тормоза постоянного тока
- §4. Электрические тормоза переменного тока
- §5. Индукторные тормоза
- §6. Устойчивость работы системы двигатель-тормоз

Вопросы для самопроверки.

Список использованных источников.

## Лекция 3. Измерение крутящего момента и частоты вращения.

- §1. Измерение крутящего момента
- §2. Весовые устройства
- §3. Устройства с использованием силоизмерительных датчиков
- §4. Торсионные динамометры
- §5. Измерение частоты вращения

Вопросы для самопроверки.

Список использованных источников.

## Модуль 2.

### Лекция 4. Измерение температуры

- §1. Общие сведения
- §2. Измерение температуры
- §3. Термометры расширения
- §4. Термоэлектрические термометры
- §5. Термометры сопротивления
- §6. Другие средства оценки теплового состояния.

Вопросы для самопроверки.

Список использованных источников.

### Лекция 5. Измерение давлений и расходов жидкостей и газов

- §1. Средства измерения давления.
- §2. Измерение расходов топлива и воздуха.
- §3. Измерение расхода топлива
- §4. Измерение расхода воздуха
- §5. Ротационные счетчики газа

Вопросы для самопроверки.

Список использованных источников.

### Лекция 6. Способы определения токсичности и дымности ДВС

- §1. Введение
- §2. Обзор методов испытаний
- §3. Проведение испытаний на беговых барабанах
- §4. Проведение испытаний на моторном стенде
- §5. Оценка дымности дизельных АТС
- §6. Испытания гибридных автомобилей

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников.

## Модуль 3.

### Лекция 7. Оборудование и методы исследований нейтрализаторов бензиновых двигателей

- §1. Объекты испытания. Оборудование, используемое при испытаниях.
- §2. Оборудование, используемое при испытаниях на беговых барабанах.
- §3. Испытания нейтрализаторов на моторном стенде

§4. Методики исследований нейтрализаторов на эффективность, надежность работы и ресурс на моторном стенде.

§5. Определение ресурса работы нейтрализатора при испытаниях термоциклированием.

§6. Методики исследований нейтрализаторов в составе автомобиля.

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников.

Лекция 8. Электронная система управления двигателем автомобиля

§1. Принцип работы электронной системы управления двигателем.

§2. Электронный блок управления(ЭБУ)

§3. Датчик положения коленчатого вала.

§4. Датчик положения распределительного вала.

§5. Датчик температуры охлаждающей жидкости.

§6. Датчик массового расхода поступающего воздуха

§7. Датчик абсолютного давления во впускной трубе.

§8. Датчик положения дроссельной заслонки.

§9. Датчик детонации.

§10. Система подачи топлива.

Вопросы для самопроверки

Список использованной литературы

Лекция 9. Компьютерное диагностирование электронных компонентов и систем управления автомобильных двигателей.

§1. Технологические особенности и функциональное назначение датчиков ЭСУД

§2. Описание работы электронного блока управления ЕСМ

§3. Расчет длительности импульса открытия форсунки

§4. Диагностические функции ЭСУД автомобиля

§5. Ultrascan P1 – многофункциональный диагностический комплекс

§6. Компьютерная диагностика двигателя

§7. Мобильная диагностика

§8. Программы

Вопросы для самопроверки

Список использованных источников

#### **4.2. Семинарские занятия**

Семинарские занятия не предусмотрены

#### **4.3. Лабораторные работы**

Занятие 1. Вводное занятие. Техника безопасности

Занятие 2. Лабораторная работа №1 Измерение мощности и крутящего момента двигателя

Занятие 3. Лабораторная работа №1 Измерение расхода топлива и расхода воздуха

Занятие 4. Лабораторная работа №2 Измерение температуры и токсичности

Занятие 5. Лабораторная работа №2 Измерение частоты вращения и давления

Занятие 6. Лабораторная работа №3 Снятие скоростной характеристики карбюраторного двигателя

Занятие 7. Лабораторная работа №3 Испытания на беговых барабанах

Занятие 8. Лабораторная работа №4 Индицирование двигателя

Занятие 9. Лабораторная работа №4 Определение шума и вибрации

#### **4.4. Тематика курсовых**

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены

#### **4.5. Темы для самостоятельной работы студентов**

- Общие сведения об индицировании ДВС
- Показатели работы и рабочего процесса двигателей
- Показатели, характеризующие состав топливовоздушной смеси и процессы газообмена
- Индикаторные показатели
- Механические (внутренние) потери и эффективные показатели двигателя
- Показатели токсичности отработавших газов
- Современные датчики, приборы и оборудование, применяемые при проведении НИР
- Датчики для регистрации давления
- Датчики для регистрации температуры
- Датчики для регистрации перемещений
- Датчики для регистрации состав газа
- Вторичные приборы
- Усилители
- Осциллографы
- Измерение шума и вибрации двигателя
- Сведения о шуме и вибрациях Единицы измерения
- Аппаратура для измерения шума и вибраций
- Методы и аппаратура для оценки токсичности и дымности отработавших газов автомобильных двигателей в эксплуатации, в реальном ездовом цикле
- Методы и измерительная аппаратура для оценки токсичности и дымности отработавших газов автомобильных двигателей и сохраняемости экологических показателей автомобилей в процессе их длительной эксплуатации
- Назначение автомобильных газоанализаторов
- Устройство и принципы работы автомобильных газоанализаторов

## **5. Образовательные технологии**

Для обучения дисциплине выбраны следующие образовательные технологии.

Контактная работа с обучающимися во время аудиторных занятий в форме лекций, и практических работ. Дает возможность сконцентрировать материал в блоки и преподнести его как единое целое, а контроль проводить по предварительной подготовке обучающихся.

Выполнение плана самостоятельной работы, самостоятельное изучение теоретического курса.

Возможность взаимодействия, взаимного обучения и взаимного контроля обучающихся в процессе практических работ; формирование навыков командной работы и формирование лидерских компетенций отдельных обучающихся.

Чтение лекций с иллюстрациями на меловой или маркерной доске и ведение конспекта обучающимися с последующей проверкой конспекта.

Обучение с помощью технических средств обучения. Демонстрация слайдов презентаций и видеороликов посредством мультимедийного оборудования, формирование навыков самостоятельного применения средств измерений.

Освоение теоретического курса по учебникам и нормативно техническим документам

Обучение с помощью информационных и коммуникационных технологий. Освоение теоретического курса по интернет-ресурсам и информационно-справочным системам.

Подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

Фонд оценочных средств по дисциплине является неотъемлемой частью настоящей рабочей программы и представлен отдельным документом в приложении.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### а) Основная литература:

1. Мокий, М. С. Методология научных исследований : учебник для вузов / М. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий ; под редакцией М. С. Мокия. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 254 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13313-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510937>
2. Шишмарёв, В. Ю. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник для вузов / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 341 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11452-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517966>

### б) Дополнительная литература:

1. Брылев, А. А. Основы научно-исследовательской работы : учебник для вузов / А. А. Брылев, И. Н. Турчаева. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15861-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/509893>
2. Рачков, М. Ю. Измерительные устройства автомобильных систем : учебное пособие для вузов / М. Ю. Рачков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 135 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08195-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513711>

### в) Информационное обеспечение дисциплины:

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее ПО:

Операционная система Windows 7 и выше, Офисные приложения Microsoft Office.

Для освоения дисциплины рекомендуются следующие сайты информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

<http://минобрнауки.рф/> - Министерство образования и науки РФ;

<http://fcior.edu.ru/> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов;

<http://fgosvo.ru/> - Портал Федеральных государственных образовательных стандартов;

<http://www.consultant.ru/> - Справочная правовая система «Консультант Плюс»;

<http://www.garant.ru/> - Справочная правовая система «Гарант»;

<http://www.edu.ru/> - Российское образование. Федеральный портал;

<http://www.opengost.ru/> - Сайт, содержащий полные тексты нормативных документов.

### Электронные ресурсы

Среди отечественных и зарубежных электронных ресурсов, к которым предоставляется доступ обучающимся и преподавателям:

Университетская библиотека «ONLINE»

[biblioclub.ru](http://biblioclub.ru)

ЭБС издательства «ЛАНЬ»

[www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com)

Электронно-библиотечная система ZNANIUM.com

[new.znanium.com](http://new.znanium.com)

Электронная библиотечная система «Юрайт»

[biblio-online.ru](http://biblio-online.ru)

Национальная электронная библиотека

[rusneb.ru](http://rusneb.ru)

Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина

[www.prlib.ru](http://www.prlib.ru)

КиберЛенинка

[cyberleninka.ru](http://cyberleninka.ru)

Научная электронная библиотека [eLIBRARY.RU](http://eLIBRARY.RU)

ЭБС Polpred

[www.polpred.com](http://www.polpred.com)

Scopus

[www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science Core Collection

[www.webofscience.com](http://www.webofscience.com)

Электронные ресурсы Издательства Elsevier

[www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)

Электронные ресурсы издательства Springer Nature

### **Электронные каталоги**

Электронный каталог на Б.Семёновской, 38

<https://lib.mospolytech.ru/lib/content/elektronnyy-katalog>

Электронный каталог на Автозаводской, 16

<https://lib.mospolytech.ru/msiu/controller/home.php?activity=dashboard>

Электронный каталог на Прянишникова, 2а

<http://lib.mgup.ru/>

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

- 1) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-222 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13
- 2) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-223 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13
- 3) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-224 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13
- 4) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Нд-235 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13
- 5) Аудитория для лекционных, семинарских и практических занятий № Н-406 107023, г. Москва, ул. Б. Семёновская, д. 38, стр.13
- 6) Комплекты мебели для учебного процесса.
- 7) Мультимедийное оборудование: Экран для проектора, переносной ноутбук, переносной проектор.

### **9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов**

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания в твёрдой копии (необходимо иметь при себе читательский билет и уметь пользоваться электронным каталогом).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий: выполнения реферата на заданную или самостоятельно выбранную тему в рамках тематики дисциплины.

Для выполнения практических работ студенту рекомендуется предварительно ознакомиться с теоретическими сведениями, изложенными в учебно-методическом пособии и дополнительных источниках, при выполнении работы следовать рекомендованному порядку выполнения работы и указаниям преподавателя, соблюдать технику безопасности, содержать рабочее место в чистоте и бережно относиться к оборудованию. Ведение конспекта лекций проверяется преподавателем.



При выполнении самостоятельной работы студенту рекомендуется изучить теоретические сведения по темам заданий, следовать рекомендациям, изложенным в учебно-методических пособиях, предоставлять преподавателю промежуточные и окончательные результаты в процессе контактной работы на занятиях.

#### **10. Методические рекомендации для преподавателя**

Основную организационную форму обучения, направленную на первичное овладение знаниями, представляет собой лекция. Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над курсом. Традиционная лекция имеет несомненные преимущества не только как способ доставки информации, но и как метод эмоционального воздействия преподавателя на обучающихся, повышающий их познавательную активность. Достигается это за счет педагогического мастерства лектора, его высокой речевой культуры и ораторского искусства. Высокая эффективность деятельности преподавателя во время чтения лекции будет достигнута только тогда, когда он учитывает психологию аудитории, закономерности восприятия, внимания, мышления, эмоциональных процессов учащихся.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки магистров **13.04.03 «Энергетическое машиностроение»**

Программу составил:

Профессор, к.н.



/Федулов А.И./

Программа утверждена на заседании кафедры «Энергоустановки для транспорта и малой энергетики»

«29» августа 2022 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой  
Доцент, к. т. н.



/А.В. Костюков/

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 13.04.03 «Энергетическое машиностроение»

Профиль: Энергоустановки для транспорта и малой энергетики  
Форма обучения: очная  
Год набора 2022

Кафедра: Энергоустановки для транспорта и малой энергетики

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Испытание и диагностика энергетических установок

Состав:

1. Общие положения
2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы
3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания
4. Оценочные средства

Составители:  
Федулов А.И.

Москва 2022 г.

## 1. Общие положения

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов предусмотрен фонд оценочных средств (ФОС), позволяющий оценить достижение запланированных результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций. Фонд оценочных средств состоит из комплектов контрольно-оценочных средств. Комплекты контрольно-оценочных средств включают в себя контрольно-оценочные материалы, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

## 2. Перечень компетенций формируемых в процессе освоения дисциплины.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции выпускника
Исследование	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
	ПК-2. Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по тематике организации

Основными этапами формирования указанных компетенций при изучении студентами дисциплины являются последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) учебных занятий. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение студентами необходимыми компетенциями. Результат аттестации студентов на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций студентами.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплины.

## 3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

### Критерии определения сформированности компетенций на различных этапах их формирования

Уровни	Содержание	Проявления
Минимальный	Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями	Обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практикоориентированных задач
Базовый	Обучающийся демонстрирует результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности	Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях
Продвинутый	Достигнутый уровень является основой для формирования общекультурных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС.	Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях

Поскольку практически учебная дисциплина призвана формировать сразу несколько компетенций, критерии оценки целесообразно формировать в два этапа.

**1-й этап:** определение критериев оценки отдельно по каждой формируемой компетенции.

Сущность 1-го этапа состоит в определении критериев для оценивания отдельно взятой

компетенции на основе продемонстрированного обучаемым уровня самостоятельности в применении полученных в ходе изучения учебной дисциплины, знаний, умений и навыков.

**2-й этап:** определение критериев для оценки уровня обученности по учебной дисциплине на основе комплексного подхода к уровню сформированности всех компетенций, обязательных к формированию в процессе изучения предмета. Сущность 2-го этапа определения критерия оценки по учебной дисциплине заключена в определении подхода к оцениванию на основе ранее полученных данных о сформированности каждой компетенции, обязательной к выработке в процессе изучения предмета. В качестве основного критерия при оценке обучаемого при определении уровня освоения учебной дисциплины наличие сформированных у него компетенций по результатам освоения учебной дисциплины.

### **Показатели оценивания степени сформированности компетенции и уровня освоения дисциплины. Шкалы оценивания.**

Показатели оценивания степени сформированности компетенции			
Показатели оценивания компетенций и шкалы оценки Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено) или отсутствие сформированности компетенции	Оценка «удовлетворительно» (зачтено) или низкой уровень освоения компетенции	Оценка «хорошо» (зачтено) или повышенный уровень освоения компетенции	Оценка «отлично» (зачтено) или высокий уровень освоения компетенции
Неспособность обучаемого самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения, отсутствие самостоятельности в применении умения к использованию методов освоения учебной дисциплины и неспособность самостоятельно проявить навык повторения решения поставленной задачи по стандартному образцу свидетельствуют об отсутствии сформированности компетенции. Отсутствие подтверждения наличия сформированности компетенции свидетельствует об отрицательных результатах освоения учебной дисциплины	Если обучаемый демонстрирует самостоятельность в применении знаний, умений и навыков к решению учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем, по заданиям, решение которых было показано преподавателем, следует считать, что компетенция сформирована, но ее уровень недостаточно высок. Поскольку выявлено наличие сформированной компетенции, ее следует оценивать положительно, но на низком уровне	Способность обучающегося продемонстрировать самостоятельное применение знаний, умений и навыков при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель при потенциальном формировании компетенции, подтверждает наличие сформированной компетенции, причем на более высоком уровне. Наличие сформированной компетенции на повышенном уровне самостоятельности со стороны обучаемого при ее практической демонстрации в ходе решения аналогичных заданий следует оценивать как положительное и устойчиво закрепленное в практическом навыке	Обучаемый демонстрирует способность к полной самостоятельности (допускаются консультации с преподавателем по сопутствующим вопросам) в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий в рамках учебной дисциплины с использованием знаний, умений и навыков, полученных как в ходе освоения данной учебной дисциплины, так и смежных дисциплин, следует считать компетенцию сформированной на высоком уровне. Присутствие сформированной компетенции на высоком уровне, способность к ее дальнейшему саморазвитию и высокой адаптивности практического применения к изменяющимся условиям профессиональной задачи
Показатели оценивания уровня освоения дисциплины			
Уровень освоения дисциплины, при котором у обучаемого не сформировано более 50% компетенций. Если же учебная дисциплина выступает в качестве итогового этапа формирования компетенций (чаще всего это дисциплины профессионального цикла) оценка «неудовлетворительно»	При наличии более 50% сформированных компетенций по дисциплинам, имеющим возможность до-формирования компетенций на последующих этапах обучения. Для дисциплин итогового формирования компетенций естественно выставлять оценку «удовлетворительно», если сформированы	Для определения уровня освоения промежуточной дисциплины на оценку «хорошо» обучающийся должен продемонстрировать наличие 80% сформированных компетенций, из которых не менее 1/3 оценены отметкой «хорошо». Оценивание итоговой дисциплины на «хорошо» обуславливается наличием	Оценка «отлично» по дисциплине с промежуточным освоением компетенций, может быть выставлена при 100% подтверждении наличия компетенций, либо при 90% сформированных компетенций, из которых не менее 2/3 оценены отметкой «хорошо». В случае оценивания уровня освоения дисциплины с

должна быть выставлена при отсутствии сформированности хотя бы одной компетенции	все компетенции и более 60% дисциплин профессионального цикла «удовлетворительно»	у обучаемого всех сформированных компетенций причем общепрофессиональных компетенции по учебной дисциплине должны быть сформированы не менее чем на 60% на повышенном уровне, то есть с оценкой «хорошо».	итоговым формированием компетенций оценка «отлично» может быть выставлена при подтверждении 100% наличия сформированной компетенции у обучаемого, выполнены требования к получению оценки «хорошо» и освоены на «отлично» не менее 50% общепрофессиональных компетенций
--	---	---	---

Положительная оценка по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	студент должен: продемонстрировать глубокое и прочное усвоение знаний материала; исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; правильно формулировать определения; продемонстрировать умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; уметь сделать выводы по излагаемому материалу
«хорошо»	студент должен: продемонстрировать достаточно полное знание материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; достаточно последовательно, грамотно и логически стройно излагать материал; продемонстрировать умение ориентироваться в нормативно-правовой литературе; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу
«удовлетворительно»	студент должен: продемонстрировать общее знание изучаемого материала; знать основную рекомендуемую программой дисциплины учебную литературу; уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; показать общее владение понятийным аппаратом дисциплины;
«неудовлетворительно»	ставится в случае: незнания значительной части программного материала; не владения понятийным аппаратом дисциплины; существенных ошибок при изложении учебного материала; неумения строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумения делать выводы по излагаемому материалу.

### **Общие сведения по текущему контролю и промежуточной аттестации.**

Оценивание и контроль сформированности компетенций осуществляется с помощью текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости студентов предназначен для повышения мотивации студентов к систематическим занятиям, оценивания степени усвоения студентами учебного материала. Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение периода теоретического обучения семестра по всем видам аудиторных занятий и самостоятельной работы студента.

К формам контроля текущей успеваемости по дисциплине относится собеседование.

Критерии прохождения студентами текущего контроля следующие. При текущем контроле успеваемости обучающихся применяется пятибалльная система оценивания в виде отметки в баллах: 5 – «отлично», 4 – «хорошо», 3 – «удовлетворительно», 2 – «неудовлетворительно».

Результаты текущего контроля успеваемости учитываются преподавателем при проведении промежуточной аттестации. Отставание студента от графика текущего контроля успеваемости по изучаемой дисциплине приводит к образованию текущей задолженности.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра. Промежуточная аттестация помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, формирование определенных профессиональных компетенций.

### **Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке (КТ1). Вопросы для собеседования со студентами**

1. Виды стендовых испытаний тракторных и комбайновых дизелей

2. Виды стендовых испытаний автомобильных двигателей
3. Эксплуатационные испытания
4. Подготовка двигателей к испытаниям. Комплектность двигателя
5. Обкатка двигателей
6. Определение расхода масла на угар и характеристики устойчивости
7. Определение механических потерь и равномерности работы цилиндров
8. Научно-исследовательские испытания
9. Производственные испытания
10. Виды стендовых испытаний тракторных и комбайновых дизелей
11. Виды стендовых испытаний автомобильных двигателей
12. Эксплуатационные испытания
13. Подготовка двигателей к испытаниям
14. Режимы стендовой (технологической) обкатки
15. Относительный расход масла на угар
16. Определение механических потерь
17. Характеристика равномерности работы цилиндров
18. Ускоренные стендовые испытания на надежность. Датчики и вторичные приборы.
19. Виды режимов нагружения
20. Ускоренные испытания на надежность по ОСТ 23.3.21-8
21. Детонационные испытания
22. Датчики
23. Вторичные приборы
24. Тормозные установки
25. Гидравлические тормоза
26. Электрические тормоза постоянного тока
27. Электрические тормоза переменного тока
28. Индукторные тормоза
29. Устойчивость работы системы двигатель-тормоз
30. Измерение крутящего момента и частоты вращения.
31. Измерение крутящего момента
32. Весовые устройства
33. Устройства с использованием силоизмерительных датчиков
34. Торсионные динамометры
35. Измерение частоты вращения

**Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в контрольной точке (КТ2). Вопросы для собеседования со студентами**

1. Что такое крутящий момент и частота вращения?
2. Типы устройств для измерения крутящего момента.
3. Достоинства и недостатки весовых устройств.
4. Что используется в качестве чувствительного элемента силоизмерительных датчиков? Их виды.
5. Принцип работы торсионного динамометра?
6. Виды торсионных динамометров.
7. Достоинства и недостатки торсионных динамометров разных видов.
8. Прибор для измерения частоты вращения? Их виды
9. Недостатки магнитоиндукционного тахометра.
10. Измерение температуры и давления
11. Средства измерения температуры
12. Термометры расширения
13. Термоэлектрические термометры
14. Термометры сопротивления
15. Другие средства оценки теплового состояния.
16. Измерение давлений и расходов жидкостей и газов

17. Средства измерения давления.
18. Измерение расходов топлива и воздуха.
19. Измерение расхода топлива
20. Измерение расхода воздуха
21. Ротационные счетчики газа
22. Индицирование двигателей
23. Электрические индикаторы
24. Пьезоэлектрические датчики
25. Стробоскопические индикаторы
26. Ошибки индицирования
27. Измерительно-вычислительные комплексы для испытаний и индицирования двигателей
28. Какие существуют методы определения токсичности отработавших газов?
29. При каком режиме работы ДВС происходит наибольший выброс токсичных веществ?
30. Что определяется для дизельных АТС массой более 3,5 т?
31. Какие режимы работы ДВС используются при испытаниях?
32. Каковы участки цикла NEDC?
33. Каковы особенности цикла ETC?
34. Для чего введена возможность проверить содержание оксидов азота в дополнительных точках цикла ESC?
35. Какой цикл используется для оценки дымности на переходных режимах?
36. Почему для испытаний гибридных транспортных средств требуется специальный метод?
37. Каковы основные принципы этого метода?

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации успеваемости. Вопросы для собеседования со студентами.**

*Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ОПК-2, на промежуточной аттестации оцениваются ответы на приведенные вопросы:*

1. Виды стендовых испытаний тракторных и комбайновых дизелей
2. Виды стендовых испытаний автомобильных двигателей
3. Эксплуатационные испытания
4. Подготовка двигателей к испытаниям. Комплектность двигателя
5. Обкатка двигателей
6. Определение расхода масла на угар и характеристики устойчивости
7. Определение механических потерь и равномерности работы цилиндров
8. Научно-исследовательские испытания
9. Производственные испытания
10. Виды стендовых испытаний тракторных и комбайновых дизелей
11. Виды стендовых испытаний автомобильных двигателей
12. Эксплуатационные испытания
13. Подготовка двигателей к испытаниям
14. Режимы стендовой (технологической) обкатки
15. Относительный расход масла на угар
16. Определение механических потерь
17. Характеристика равномерности работы цилиндров
18. Ускоренные стендовые испытания на надежность. Датчики и вторичные приборы.
19. Виды режимов нагружения
20. Ускоренные испытания на надежность по ОСТ 23.3.21-8
21. Детонационные испытания
22. Датчики
23. Вторичные приборы
24. Тормозные установки
25. Гидравлические тормоза
26. Электрические тормоза постоянного тока
27. Электрические тормоза переменного тока



28. Индукторные тормоза
29. Устойчивость работы системы двигатель-тормоз
30. Измерение крутящего момента и частоты вращения.
31. Измерение крутящего момента
32. Весовые устройства
33. Устройства с использованием силоизмерительных датчиков
34. Торсионные динамометры
35. Измерение частоты вращения
36. Что такое крутящий момент и частота вращения?
37. Типы устройств для измерения крутящего момента.
38. Достоинства и недостатки весовых устройств.
39. Что используется в качестве чувствительного элемента силоизмерительных датчиков? Их виды.
40. Принцип работы торсионного динамометра?
41. Виды торсионных динамометров.
42. Достоинства и недостатки торсионных динамометров разных видов.
43. Прибор для измерения частоты вращения? Их виды
44. Недостатки магнитоиндукционного тахометра.
45. Измерение температуры и давления
46. Средства измерения температуры
47. Термометры расширения
48. Термоэлектрические термометры
49. Термометры сопротивления
50. Другие средства оценки теплового состояния.
51. Измерение давлений и расходов жидкостей и газов
52. Средства измерения давления.
53. Измерение расходов топлива и воздуха.
54. Измерение расхода топлива
55. Измерение расхода воздуха
56. Ротационные счетчики газа

*Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции ПК-2, на промежуточной аттестации оцениваются ответы на приведенные вопросы:*

1. Индицирование двигателей
2. Электрические индикаторы
3. Пьезоэлектрические датчики
4. Стробоскопические индикаторы
5. Ошибки индицирования
6. Измерительно-вычислительные комплексы для испытаний и индицирования двигателей
7. Какие существуют методы определения токсичности отработавших газов?
8. При каком режиме работы ДВС происходит наибольший выброс токсичных веществ?
9. Что определяется для дизельных АТС массой более 3,5 т?
10. Какие режимы работы ДВС используются при испытаниях?
11. Каковы участки цикла NEDC?
12. Каковы особенности цикла ETC?
13. Для чего введена возможность проверить содержание оксидов азота в дополнительных точках цикла ESC?
14. Какой цикл используется для оценки дымности на переходных режимах?
15. Почему для испытаний гибридных транспортных средств требуется специальный метод?
16. Каковы основные принципы этого метода?
17. Оборудование и методы исследований нейтрализаторов бензиновых двигателей
18. Объекты испытания. Оборудование, используемое при испытаниях.
19. Оборудование, используемое при испытаниях на беговых барабанах.

20. Испытания нейтрализаторов на моторном стенде
21. Методики исследований нейтрализаторов на эффективность, надежность работы и ресурс на моторном стенде.
22. Определение ресурса работы нейтрализатора при испытаниях термоциклированием.
23. Методики исследований нейтрализаторов в составе автомобиля.
24. Электронная система управления двигателем автомобиля
25. Принцип работы электронной системы управления двигателем.
26. Электронный блок управления(ЭБУ)
27. Датчик положения коленчатого вала.
28. Датчик положения распределительного вала.
29. Датчик температуры охлаждающей жидкости.
30. Датчик массового расхода поступающего воздуха
31. Датчик абсолютного давления во впускной трубе.
32. Датчик положения дроссельной заслонки.
33. Датчик детонации.
34. Система подачи топлива.
35. Компьютерное диагностирование электронных компонентов и систем управления автомобильных двигателей.
36. Технологические особенности и функциональное назначение датчиков ЭСУД
37. Описание работы электронного блока управления ЕСМ
38. Расчет длительности импульса открытия форсунки
39. Диагностические функции ЭСУД автомобиля
40. Ultrascan P1 – многофункциональный диагностический комплекс
41. Компьютерная диагностика двигателя
42. Мобильная диагностика ЭСУД
43. Программы для диагностики ЭСУД

### Шкала оценивания ПРЕЗЕНТАЦИИ

Дескрипторы	Минимальный ответ 2	Изложенный, раскрытый ответ 3	Законченный, полный ответ 4	Образцовый, примерный; достойный подражания ответ 5
Раскрытие проблемы	Проблема не раскрыта. Отсутствуют выводы.	Проблема раскрыта не полностью. Выводы не сделаны и/или выводы не обоснованы.	Проблема раскрыта. Проведен анализ проблемы без привлечения дополнительной литературы. Не все выводы сделаны и/или обоснованы .	Проблема раскрыта полностью. Проведен анализ проблемы с привлечением дополнительной литературы. Выводы обоснованы.
Представление	Представляемая информация логически не связана. Не использованы профессиональные термины.	Представляемая информация не систематизирована и/или не последовательна. Использован 1-2 профессиональный термин.	Представляемая информация систематизирована и последовательна. Использовано более 2 профессиональных терминов.	Представляемая информация систематизирована, последовательна и логически связана. Использовано более 5 профессиональных терминов.
Оформление	Не использованы информационные технологии (PowerPoint). Больше 4 ошибок в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint) частично. 3-4 ошибки в представляемой информации.	Использованы информационные технологии (PowerPoint). Не более 2 ошибок в представляемой информации.	Широко использованы информационные технологии (PowerPoint). Отсутствуют ошибки в представляемой информации.
Ответы на вопросы	Нет ответов на вопросы.	Только ответы на элементарные вопросы.	Ответы на вопросы полные и/или частично полные.	Ответы на вопросы полные с приведением примеров и/или

## Паспорт компетенций

Испытание и диагностика энергетических установок					
ФГОС ВО 13.04.03 «Энергетическое машиностроение»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства**	Степени уровней освоения компетенций Наименование категории (группы) компетенций
Наименование категории (группы)	Код и наименование компетенции выпускника				
Исследование	ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные методы исследования;</li> <li>- способы оценивания результатов выполненной работы;</li> <li>- способы предоставления результатов выполненной работы;</li> <li>- методики проведения испытаний всех типов энергетических установок.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять современные методы исследования;</li> <li>- оценивать результаты выполненной работы;</li> <li>- предоставлять результаты выполненной работы;</li> <li>- ставить цель и задачи на испытания;</li> <li>- грамотно провести испытания и составить отчет по результатам.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными методами исследования;</li> <li>- различными способами оценивания результатов выполненной работы;</li> <li>- способами предоставления результатов выполненной работы;</li> <li>- навыками работы с испытательными стендами и оборудованием.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Контактная работа с обучающимися во время аудиторных занятий.</li> <li>- самостоятельное изучение теоретического курса, подготовка к занятиям.</li> <li>- Демонстрация слайдов презентаций и видеороликов посредством мультимедийного оборудования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Вопросы для собеседования со студентами (КТ1)</li> <li>- Вопросы для собеседования со студентами (КТ2)</li> <li>- Вопросы для промежуточной аттестации</li> </ul>	<p>Минимальный: Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями.</p> <p>Базовый: Обучающийся демонстрирует результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности.</p> <p>Продвинутый: Достигнутый уровень является основой для формирования общекультурных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС.</p>
	ПК-2. Проведение научно-исследовательских работ	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы экспериментальных исследований и</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Контактная работа с обучающимися</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Вопросы для собеседования со студентами</li> </ul>	<p>Минимальный: Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми</p>

<p>вательских опытно-конструк- торских работ по тематике организа- ции</p>	<p>и анализа процессов двигателей; - методы проведения научно-исследо- вательских и опытно-конструкторских работ; - способы измерения физических величин и параметров двигателей при их испытаниях; - возможности методов измерений, приборы для их осуществления и обработки экс- периментальных данных.</p> <p><b>уметь:</b> - проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по тематике организации; - выполнять расчетно-экспериментальные ис- следования; - проводить анализ, обобщение и оформление результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.</p> <p><b>владеть:</b> - методами планирования и проведения рас- четных и расчетно-экспериментальных иссле- дований, анализа и интерпретации полу- чаемых данных; - методами проведения научно-исследо- вательских и опытно-конструкторских работ.</p>	<p>мися во время аудиторных заня- тий. -самостоятельное изучение теорети- ческого курса, подготовка к заня- тиям. -Демонстрация слайдов презента- ций и видеороли- ков посредством мультимедийного оборудования</p>	<p>(КТ1) -Вопросы для разгово- ра с студентами (КТ2) -Вопросы для промежу- точной аттестации</p>	<p>умениями. Базовый: Обучающийся демонстрирует результаты на уровне осознанного владения учебным матери- алом и учебными умениями, навыками и способами деятельности. Продвинутый: Достигнутый уровень является основой для формирования общекультурных и профессиональных компетенций, соответствую- щих требованиям ФГОС.</p>
--	--	---	--	--

