

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт машиностроения и автомобильного транспорта



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫМИ ДВИГАТЕЛЯМИ

направление подготовки / специальность

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

направленность (профиль) подготовки

Электрическое и электронное оборудование автомобилей и тракторов

г. Владимир

2022 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – изучение принципов действия и конструкций современных и перспективных систем электронного управления автомобильными двигателями, характеристик их отдельных узлов и компонентов, методов испытаний и особенностей эксплуатации.

Задачи дисциплины:

- принципов построения и функционирования электронных систем управления двигателями;
- принципов действия, конструкций и характеристик отдельных узлов и компонентов систем;
- методов испытаний узлов и компонентов систем;
- особенностей эксплуатации и способов диагностики систем управления двигателем в целом и их отдельных компонентов.

В результате изучения данной дисциплины будущий специалист должен знать историю и закономерности развития систем электронного управления двигателем, ориентироваться в существующих проблемах в этой области и видеть перспективы развития систем управления во взаимосвязи с совершенствованием двигателей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина Б1.В.13 «Системы электронного управления автомобильными двигателями» относится к вариативной части блока дисциплин ОПОП бакалавриата по направлению 13.03.03 «Электроэнергетика и электротехника».

При её освоении требуется знание устройства и работы поршневых двигателей, основ электротехники, устройства автомобиля.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-2. Способен принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов профессиональной деятельности.	ПК-2.1. Знает, как принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов профессиональной деятельности. ПК-2.2. Умеет принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов профессиональной деятельности. ПК-2.3. Владеет простейшими методиками расчета основных элементов энергетического оборудования, деталей и узлов их для принятия обоснованного технического решения при создании объектов профессиональной деятельности.	Знает процесс принятия и обоснования конкретных технических решений при создании объектов профессиональной деятельности. Умеет принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов профессиональной деятельности. Владеет простейшими методиками расчета основных элементов энергетического оборудования, деталей и узлов их для принятия обоснованного технического решения при создании объектов профессиональной деятельности.	Тестовые вопросы, ситуационные задачи.

ПК-3. Способен проводить технико-экономическое обоснование при разработке объектов профессиональной деятельности	ПК-3.1. Знает принципы проведения технико-экономического обоснования проектных и конструкторских решений. ПК-3.2. Умеет выполнять технико-экономическое обоснование проектных и конструкторских решений на базе стандартных и специализированных пакетов прикладных программ. ПК-3.3. Владеет простейшими методиками расчета технико-экономического обоснования проектных и конструкторских решений.	Знает принципы проведения технико-экономического обоснования проектных и конструкторских решений. Умеет выполнять технико-экономическое обоснование проектных и конструкторских решений на базе стандартных и специализированных пакетов прикладных программ. Владеет простейшими методиками расчета технико-экономического обоснования проектных и конструкторских решений.	
--	--	---	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 108 часов.

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Введение. Развитие систем автоматического управления двигателем	7	1	2	-	-		4	
2	Двигатель как объект автоматического управления. Датчики электронных систем управления двигателями	7	2-4	6	-	8		8	
3.	Электронные средства управления двигателем	7	5	2	-	-		4	
4.	Исполнительные элементы электронных систем управления двигателем	7	6-8	6	-	8		8	Рейтинг-контроль №1
5.	Системы управления топливоподачей бензиновых двигателей и дизелей	7	9-10	4	-	2		6	
6.	Системы управления зажиганием	7	11	2	-	-		4	
7.	Системы управления наддувом	7	12	2	-	-		4	Рейтинг-контроль №2

8.	Системы управления газораспределением	7	13	2	-	-	4	
9.	Управляемое вихреобразование на впуске	7	14	2	-	-	2	
10.	Нейтрализаторы отработавших газов. Системы управления рециркуляцией отработавших газов	7	15-16	4	-	-	6	
11.	Системы управления тепловым состоянием двигателя. Адаптивные системы управления двигателем	7	17-18	4	-	-	4	Рейтинг-контроль №3
Всего за 7 семестр:				36	-	18	54	
Наличие в дисциплине КП/КР								+
Итого по дисциплине				36	-	18	54	зачет

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Введение. Развитие систем автоматического управления двигателем

Характеристика современного этапа развития поршневых двигателей автомобильного и тракторного назначения. Роль электронной автоматики в дальнейшем совершенствовании двигателей. Понятие мехатроники. Перспективы развития автомобильной электроники (кратко). Цель и задачи курса, его роль и место в подготовке.

Первое применение элементов автоматики в тепловых двигателях (Г.Бейтон, И.И.Ползунов, Д.Уатт и др.). Дальнейшее развитие механических регуляторов в поршневых двигателях. Развитие систем топливоподачи бензиновых двигателей. Применение элементов автоматики в других системах поршневых двигателей. Этапы развития систем автоматического управления двигателями. История и закономерности развития электронных систем управления поршневыми двигателями. Перспективы развития автомобильных электронных систем.

Тема 2. Двигатель как объект автоматического управления. Датчики электронных систем управления двигателями

Системный подход к функционированию поршневого двигателя. Особенности двигателя как объекта автоматического управления и регулирования. Классификация командных параметров. Определение терминов. Различие между регулированием и управлением. Анализ командных параметров для управления двигателем. Классификация систем управления двигателем по принципам построения, функциональному назначению, числу выполняемых функций и др.

Датчики электронных систем управления двигателями

Функции датчиков в системах управления двигателем. Требования к датчикам. Особенности автомобильных датчиков. Анализ принципов измерения физических величин. Классификация автомобильных датчиков по назначению и принципам действия.

Датчики давления. Развитие принципов действия и конструкции. Характеристики и особенности современных датчиков давления.

Расходомера воздуха. Принципы действия, анализ конструкций и характеристик. Современные автомобильные расходомера воздуха.

Датчики расхода и уровня топлива. Обзор конструкций, характеристики.

Датчики температуры воздуха, охлаждающей жидкости, отработавших газов и др. Принципы действия, преимущества и недостатки различных типов датчиков.

Датчики частоты вращения и углового положения коленчатого (распределительного) вала. Принципы действия, конструкция, характеристики.

Датчики линейного перемещения. Их конструкция и характеристики.

Датчики детонации. Особенности конструкции и применения. Характеристики датчиков.

Датчики концентрации кислорода в отработавших газах (λ -зонды). Принципы работы, конструкция, характеристики. Особенности эксплуатации λ -зондов.

Тенденции развития автомобильных датчиков. Перспективные датчики для систем управления двигателем (оптоволоконные, «интеллектуальные» и др.). Проблемы в области автомобильных датчиков.

Тема 3. Электронные средства управления двигателем

Электронные средства управления двигателем: назначение, структура, принципы действия. Аналоговые и цифровые системы. Применение микропроцессоров для управления двигателем. Централизованная и децентрализованная архитектура систем управления, их особенности и сравнительная характеристика.

Проблемы электромагнитной совместимости и защищенности электронных систем управления.

Новые разработки в области электроники управления.

Тема 4. Исполнительные элементы электронных систем управления двигателем

Классификация исполнительных элементов, принципы построения, особенности конструкции и эксплуатации. Основные требования к исполнительным элементам.

Электромагнитные форсунки для впрыска бензина. Их развитие, конструкция и характеристики. Методика расчета (подбора) форсунки. Тенденции развития электромагнитных форсунок.

Форсунки для впрыска топлива в дизелях. Принципы действия, конструкция, характеристики. Проблемы создания форсунок для дизелей.

Электромагнитные клапаны различного назначения. Применение, конструкция, характеристики.

Электромашинные исполнительные устройства (шаговые и линейные электродвигатели и др.). Применение, принципы действия и конструкция, основные характеристики. Особенности применения.

Тенденции и проблемы развития исполнительных элементов систем управления двигателями. Новые разработки в этой области.

Тема 5. Системы управления топливоподачей бензиновых двигателей и дизелей

Системы управления топливоподачей двигателей с искровым зажиганием. Классификация систем по месту и моменту впрыска топлива. Структура типичных систем центрального и распределенного впрыска топлива. Гидравлические элементы систем – насосы, фильтры, регуляторы давления, форсунки, баки, топливопроводы. Регулирование холостого хода двигателя: варианты схем, конструкция регуляторов. Особенности систем L-Jetronic, LH-Jetronic, Motronic, Mono- Motronic. Системы непосредственного впрыска топлива. Особенности системы Motronic MED 7. Сравнительная характеристика систем центрального, распределенного и непосредственного впрыска топлива. Способы улучшения смесеобразования при центральном и распределенном впрыске топлива. Перспективы развития систем топливоподачи бензиновых двигателей.

Системы электронного управления топливоподачей дизелей. Классификация систем. Структура системы с насос-форсунками. Конструкция основных узлов системы (насос-форсунок, подкачивающих насосов и др.). Аккумуляторные системы топливоподачи (типа Common Rail): принцип действия, структура, особенности конструкции отдельных элементов. Системы топливоподачи с ТНВД, встроенным в блок цилиндров: конструкция, особенности работы. Перспективы развития систем топливоподачи дизелей.

Особенности эксплуатации систем топливоподачи с электронным управлением. Диагностика систем.

Тема 6. Системы управления зажиганием

Принципы функционирования, структура, характеристики систем зажигания с электронным управлением. Перспективы развития систем зажигания.

Тема 7. Системы управления наддувом

Необходимость управления наддувом бензиновых двигателей и дизелей. Способы наддува двигателя. Типичная схема и функционирование системы управления наддувом. Показатели двигателей с управляемым наддувом. Перспективы электронного управления наддувом (турбокомпрессор со встроенным электродвигателем/генератором, турбины с изменяемой геометрией и др.).

Газодинамический наддув двигателей и классификация способов его осуществления. Конструкции управляемых систем газодинамического наддува. Характеристики двигателей с управляемым газодинамическим наддувом.

Тема 8. Системы управления газораспределением

Необходимость управления газораспределением. Классификация систем управления газораспределением. Анализ конструкций управляемого газораспределения (VITEC и др.). Отключение цилиндров и циклов: возможности и перспективы.

Тема 9. Управляемое вихреобразование на впуске

Необходимость управления вихреобразованием на впуске. Классификация устройств для управляемого вихреобразования. Сравнительный анализ различных систем вихреобразования.

Тема 10. Нейтрализаторы отработавших газов. Системы управления рециркуляцией отработавших газов

Связь электронного управления двигателем с нейтрализацией отработавших газов (ОГ). Развитие нейтрализаторов. Принцип действия, устройство и особенности работы трехкомпонентных каталитических нейтрализаторов. Проблемы в области систем нейтрализации ОГ. Перспективные разработки в этой области.

Необходимость применения рециркуляции отработавших газов на двигателе. Принципы действия, классификация и конструкция клапанов рециркуляции. Вспомогательные устройства для обеспечения рециркуляции.

Тема 11. Системы управления тепловым состоянием двигателя. Адаптивные системы управления двигателем

Новые подходы к управлению тепловым состоянием двигателя. Принцип действия и конструкция термостатов с электронным управлением. Жидкостный насос с электроприводом. Перспективы развития систем управления тепловым состоянием.

Понятие об адаптации и адаптивных системах. Преимущества адаптивных систем. Проблемы адаптивного управления. Антidetонационные системы: принципы их функционирования, структура, характеристики. Системы стабилизации состава смеси: принципы их функционирования, структура, характеристики. Перспективы адаптивного управления двигателем (управление по внутрицилиндровому давлению, по токам ионизации в камере сгорания и др.).

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Целью лабораторных работ по курсу является закрепление знаний, полученных на лекциях, знакомство с новинками в области двигателестроения, анализ последних конструкций систем электронного управления двигателем и их компонентов.

В процессе выполнения лабораторных работ студенты проводят практическое изучение функционирования и характеристик работы отдельных узлов, агрегатов, компонентов систем управления автомобильными двигателями.

Лабораторная работа № 1. Изучение конструкции и определение основных характеристик автомобильных датчиков температуры.

Лабораторная работа № 2. Изучение конструкции и определение основных характеристик индуктивных датчиков перемещения.

Лабораторная работа № 3. Изучение конструкции и определение основных характеристик электромагнитных форсунок для впрыскивания бензина.

Лабораторная работа № 4. Изучение конструкции и определение основных характеристик автомобильных расходомеров воздуха.

Лабораторная работа № 5. Изучение датчиков концентрации кислорода (λ -зондов) и исследование их функционирования в составе двигателя.

Лабораторная работа № 6. Исследование эффективности трехкомпонентного каталитического нейтрализатора ОГ бензинового двигателя.

Курсовое проектирование

В ходе освоения дисциплины предусмотрено выполнение курсового проекта. Обобщенная тема курсового проекта – «Разработка и обоснование структурной схемы управления двигателем». Модели двигателей выбираются для каждого студента индивидуально, чтобы исключить повторение проектов.

В ходе выполнения курсового проекта студенты используют всю рекомендованную литературу и пользуются консультациями преподавателя.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

Вопросы для рейтинг-контроля.

Рейтинг-контроль №1

1. Принципы управления двигателем.
2. Что такое главный командный параметр?
3. Что такое вспомогательный командный параметр?
4. Особенности двигателя как объекта управления.
5. Что такое автомобильный датчик? Требования к автомобильным датчикам.
6. Как устроен и функционирует полупроводниковый датчик давления?
7. Как устроен и работает термоанемометрический расходомер воздуха?
8. Как устроен и работает датчик детонации?
9. Как устроен и работает датчики температуры (охлаждающей жидкости, воздуха и др.)?
10. Что такое контроллер? Опишите структурную схему контроллера для управления двигателем.
11. Конструкция и принцип работы электромагнитной форсунки для впрыска бензина.
12. Конструкция и принципы работы дизельных форсунок с электронным управлением топливоподачей.
13. Устройство и функционирование регуляторов холостого хода.
14. Конструкция и функционирование датчика положения дроссельной заслонки.
15. Конструкция и функционирование датчика содержания кислорода в ОГ (λ -зонда).

Рейтинг-контроль №2

1. Сравнительный анализ карбюраторной системы топливоподачи, центрального, распределенного и непосредственного впрыска бензина.
2. Структура и функционирование системы центрального впрыска топлива.
3. Структура и функционирование системы распределенного впрыска топлива.
4. Структура и функционирование системы непосредственного впрыска топлива.
5. Структура и функционирование системы топливоподачи *Common Rail*.
6. Структура и функционирование системы зажигания.
7. Структура и функционирование системы управления турбонаддувом двигателя.
8. Газодинамический наддув двигателя. Впускные системы с изменяемой геометрией.
9. Сравнительный анализ способов управления наддувом.

10. Системы топливоподачи дизелей с управлением насос-форсункой.

Рейтинг-контроль №3

1. Для чего необходимо регулировать параметры механизма газораспределения на различных режимах работы двигателя?
2. Опишите функционирование системы управления газораспределением (по выбору).
3. Дайте сравнительный анализ способов управления газораспределением двигателей.
4. С какой целью применяют управляемое вихреобразование на впуске?
5. Как осуществляется управление вихреобразованием на впуске?
6. Опишите принцип действия и конструкцию трехкомпонентного каталитического нейтрализатора.
7. Опишите конструкцию и функционирование сажевого фильтра для дизелей.
8. Что такое рециркуляция отработавших газов?
9. Опишите систему управления рециркуляцией ОГ.
10. Что такое тепловое состояние двигателя и для чего необходимо им управлять.
11. Дайте сравнительный анализ способов управления тепловым состоянием двигателя.
12. Что такое адаптация?
13. Опишите работу адаптивной системы управления углом опережения зажигания.
14. В каких узлах и агрегатах двигателя возможно применение адаптивного управления?
15. Какие существуют способы адаптивного управления двигателем?

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет).

Контрольные вопросы к зачету

1. Принципы управления двигателем. Командные параметры для управления двигателем.
2. Особенности двигателя как объекта управления.
3. Что такое автомобильный датчик? Требования к автомобильным датчикам.
4. Как устроены и функционируют полупроводниковые датчики систем управления (давления, температуры и др.)?
5. Как устроен и работает термоанемометрический расходомер воздуха?
6. Как устроен и работает датчик детонации?
7. Структурная схема контроллера для управления двигателем.
8. Конструкция и принцип работы электромагнитной форсунки для впрыска бензина.
9. Конструкция и принципы работы дизельных форсунок с электронным управлением топливоподачей.
10. Устройство и функционирование регуляторов холостого хода.
11. Конструкция и функционирование датчика положения дроссельной заслонки.
12. Конструкция и функционирование датчика содержания кислорода в ОГ (λ -зонда).
13. Сравнительный анализ карбюраторной системы топливоподачи, центрального, распределенного и непосредственного впрыска бензина.
14. Структура и функционирование системы центрального впрыска топлива.
15. Структура и функционирование системы распределенного впрыска топлива.
16. Структура и функционирование системы непосредственного впрыска топлива.
17. Структура и функционирование системы топливоподачи *Common Rail*.
18. Структура и функционирование системы зажигания.
19. Структура и функционирование системы управления турбонаддувом двигателя.
20. Газодинамический наддув двигателя. Впускные системы с изменяемой геометрией.
21. Сравнительный анализ способов управления наддувом.
22. Системы топливоподачи дизелей с управлением насос-форсункой.
23. Опишите функционирование системы управления газораспределением (по выбору).
24. Дайте сравнительный анализ способов управления газораспределением двигателей.
25. Как осуществляется управление вихреобразованием на впуске?

26. Принцип действия и конструкция трехкомпонентного каталитического нейтрализатора.
27. Конструкция и функционирование сажевого фильтра для дизелей.
28. Что такое рециркуляция отработавших газов? Опишите систему управления рециркуляцией ОГ.
29. Сравнительный анализ способов управления тепловым состоянием двигателя.
30. Что такое адаптация? В каких узлах и агрегатах двигателя возможно применение адаптивного управления.
31. Какие существуют способы адаптивного управления двигателем?

5.3. Самостоятельная работа студентов

Темы самостоятельной работы студентов

1. Современные конструкции систем управления газораспределением.
2. Принципы действия и конструкции впускных систем с изменяемой геометрией, систем управляемого вихреобразования на впуске.
3. Принципы действия и конструкции систем впрыска бензина (центральный, распределенный, непосредственный впрыск).
4. Современные системы зажигания.
5. Современная дизельная топливная аппаратура (*Common Rail* и насос-форсунки).
6. Системы наддува современных двигателей.
7. Системы охлаждения современных автомобильных двигателей.
8. Системы смазки современных автомобильных двигателей.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Электронное управление автомобильными двигателями /Г.П.Покровский, Е.А.Белов, С.Г.Драгомиров и др. – М.:Машиностроение. – 336 с.	1994	В библиотеке ВлГУ
2. Системы управления дизельными двигателями. Пер. с нем. – 1-е русское изд. – М.: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2004. – 480 с.	2000	В библиотеке ВлГУ
3. Системы управления бензиновыми двигателями. Перевод с нем. 1-е русское издание. – М.: Книжное издательство «За рулем», 2005. – 432 с.: ил.	2004	В библиотеке ВлГУ
4. Автомобильный справочник. Пер с англ. – 3-е изд. Перераб. и доп. – М.: Книжное издательство «За рулем». – 1280 с.: ил.	2005	В библиотеке ВлГУ
Дополнительная литература		
1. Драгомиров С.Г., Абрамов П.В. Лабораторный практикум по курсу «Системы электронного управления автомобильными двигателями» - Владимир: Владим. гос. ун-т. – 98 с.: ил.	2014	В библиотеке ВлГУ

2. Мигаль В.Д. Автомобильные двигатели внутреннего сгорания. Параметры и системы управления. Учебное пособие. – Харьков: майдан. – 320 с.: ил.	2016	https://www.twirpx.org/file/2795447/
--	------	---

6.2. Периодические издания

При освоении дисциплины можно использовать любые периодические издания с соответствующими публикациями (журналы «Автомобильная промышленность», «Тракторы и сельхозмашины», «Двигателестроение» и др.).

6.3. Интернет-ресурсы

При изучении дисциплины рекомендуется использовать сайт www.twirpx.org.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины используются компьютерные версии материалов (файлы) для технического обучения фирм *R.Bosch, Audi, Volkswagen, Nissan, Siemens* и др. При проведении лекций также применяются аналогичные материалы различных зарубежных фирм.

Лекционная аудитория имеет мультимедийные средства для лекционных занятий, наглядные пособия в виде узлов, агрегатов и компонентов двигателей.

Лаборатория кафедры ТДиЭУ имеет соответствующие лабораторные стенды и установки для проведения всего комплекса лабораторных работ по данной дисциплине.

Рабочую программу составил
профессор кафедры ТД и ЭУ, д.т.н.



Драгомиров С.Г.

Рецензент

(представитель работодателя) специалист по сертификации АО «Камешковский механический завод» (Владимирская область, г. Камешково)
д.т.н.



А.Р. Кульчицкий

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТДиЭУ.

Протокол № 1 от 30.08.22 года

Заведующий кафедрой _____ Абаляев А.Ю.



Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 13.03.03 «Энергетическое машиностроение».

Протокол № 1 от 30.08.22 года

Председатель комиссии _____ Абаляев А.Ю.



**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины
«История энергомашиностроения»

образовательной программы направления подготовки 13.03.03 «Энергетическое
машиностроение», направленность – двигатели внутреннего сгорания (бакалавриат)

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание (номер и дата протокола заседания кафедры)
1			
2			

Заведующий кафедрой _____ / _____

Подпись

ФИО