

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского»

Арзамасский филиал

Отделение среднего профессионального образования
(Арзамасский политехнический колледж им. В.А. Новикова)

УТВЕРЖДЕНО
решением президиума
Ученого совета ННГУ
(протокол от 14.12.2021 г. № 4)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.12 ОСНОВЫ ТЕОРИИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Специальность среднего профессионального образования
**23.02.07 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ ДВИГАТЕЛЕЙ, СИСТЕМ
И АГРЕГАТОВ АВТОМОБИЛЕЙ**

Квалификация выпускника
СПЕЦИАЛИСТ

Форма обучения
ОЧНАЯ

Арзамас
2021

Программа учебной дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС СПО по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей.

Авторы: преподаватель _____ А.М. Козин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии общепрофессионального и профессионального циклов специальностей 23.02.01, 23.02.07, 35.02.16 от «09» декабря 2021 года. Протокол № 4

Председатель методической комиссии _____ П.В. Калинин

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	12

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина ОП.12 Основы теории автомобильных двигателей является вариативной частью общепрофессионального цикла основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей.

Учебная дисциплина ОП.12 Основы теории автомобильных двигателей обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций:

ОК.02. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК.04. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК.09. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ПК.1.1. Осуществлять диагностику систем, узлов и механизмов автомобильных двигателей.

ПК.1.2. Осуществлять техническое обслуживание автомобильных двигателей согласно технологической документации.

ПК.1.3. Проводить ремонт различных типов двигателей в соответствии с технологической документацией.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Цель учебной дисциплины: приобретение теоретических знаний и практических навыков в области работы бензиновых и дизельных двигателей, необходимых для их эксплуатации, диагностики, технического обслуживания и ремонта.

Задачи:

- закрепление знаний основных физических и химических законов, на которых базируются рабочие процессы механизмов и систем двигателей внутреннего сгорания;
- усвоение основных методов испытания двигателей внутреннего сгорания, принципов работы оборудования и приборов необходимых для этого;
- формирование навыков построения характеристик двигателей по результатам испытаний.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются знания и умения, формируются общие и профессиональные компетенции:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК.02 ОК.04 ОК.09 ПК.1.1-1.3	– объяснять работу систем, агрегатов и механизмов двигателей разных марок и моделей; – выбирать необходимую информацию для их сравнения;	– технические характеристики и особенности конструкции, двигателей внутреннего сгорания; – основы теории автомобильных двигателей и автомобилей; – технические условия на регулировку и испытания двигателя его систем и

	<p>– проводить проверку работы двигателя.</p>	<p>механизмов;</p> <p>– оборудование и технологию испытания двигателей;</p> <p>– устройство и принцип действия систем и механизмов двигателя; регулировки и технические параметры исправного состояния двигателей;</p> <p>– основные внешние признаки неисправностей автомобильных двигателей.</p>
--	---	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	48
Объем образовательной программы	50
в том числе:	
теоретические занятия	36
практические занятия	10
Самостоятельная работа	2
Промежуточная аттестация проводится в форме дифференцированного зачета	2

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Раздел 1. Основы теории автомобильных двигателей			
Тема 1.1. Основы технической термодинамики.	Содержание учебного материала: Понятие о термодинамическом процессе. Обратимые и необратимые процессы, внутренняя энергия газа. Формулировка первого закона термодинамики и его аналитическое выражение. Изменение состояния газа при постоянном объеме (изохорный процесс), при постоянном давлении газа (изобарный процесс), при постоянной температуре (изотермический процесс). Политропный процесс. Графическое изображение процессов в Р - У координатах, связь между параметрами. Изменение внутренней энергии. Определение работы процесса и количества тепла.	2	ОК.02,ОК04, ОК09, ПК.1.1-1.3.
	2. Второй закон термодинамики и его формулировки. Цикл теплового двигателя в Р - У координатах. Термический КПД цикла для идеальной тепловой машины. Цикл Карно, его изображение в Р - У координатах. Термический КПД цикл Карно.	2	
Тема 1.2. Теоретические циклы двигателей внутреннего сгорания.	Содержание учебного материала: Циклы с подводом теплоты при постоянном объеме и со смешанным подводом теплоты. Их графическое изображение в Р - У координатах и анализ. Принятые допущения.	2	ОК.02,ОК04, ОК09, ПК.1.1-1.3.
Тема 1.3. Действительные циклы двигателей	Содержание учебного материала: Действительные циклы четырехтактного карбюраторного и дизельного двигателей и их	2	ОК.02,ОК04, ОК09,

внутреннего сгорания.	<p>отличии от теоретических.</p> <p>Процесс впуска, назначение. Протекание процесса и его диаграмма в Р – У координатах. Параметры процесса Весовой заряд горючей смеси. Коэффициент наполнения и факторы, влияющие на него.</p> <p>Процесс сжатия, назначение, протекание процесса и его диаграмма в Р – У координатах. Параметры процесса.</p> <p>Процесс сгорания, назначение. Скорость сгорания и факторы, влияющие на скорость распространения фронта пламени.</p> <p>Процесс сгорания в карбюраторном двигателе. Развернутая диаграмма процесса.</p> <p>Детонация: признаки, сущность явления конструктивные и эксплуатационные факторы, влияющие на детонацию.</p> <p>Процесс сгорания в дизельном двигателе. Развернутая диаграмма процесса. Жесткость работы дизельного двигателя и факторы, влияющие на нее.</p> <p>Процесс расширения, назначение. Протекание процесса и его диаграмма в Р - У координатах. Параметры процесса.</p> <p>Процесс выпуска, назначение. Протекание процесса и его диаграмма в Р - У координатах. Параметры процесса. Коэффициент остаточных газов и факторы, влияющие на него.</p> <p>Токсичность отработавших газов, пути предотвращения загрязнения окружающей среды.</p>		ПК.1.1-1.3.
Тема 1.4. Энергетические и экономические показатели двигателей внутреннего сгорания.	<p>Содержание учебного материала:</p> <p>Действительная индикаторная диаграмма. Среднее индикаторное давление, индикаторная мощность. Индикаторный КПД. Среднее эффективное давление.</p>	2	ОК.02,ОК04, ОК09, ПК.1.1-1.3.
	<p>Эффективная мощность, крутящий момент. Относительный, механический и эффективный КПД. Литровая мощность. Способы повышения мощности двигателей. Часовой и сдельный расходы топлива и связь между ними. Факторы, влияющие на расход топлива</p>	2	
	Практические занятия		
	Практическое занятие №1. Определение эффективных показателей двигателя	2	
	Практическое занятие №2. Определение сравнительных параметров двигателей	2	
Тема 1.5. Тепловой баланс	Содержание учебного материала:	2	ОК.02,ОК04,

двигателя.	Тепловой баланс и его аналитическое выражение. Анализ управления теплового баланса. Влияние на тепловой баланс частоты вращения и нагрузки двигателя, степени сжатия, угла опережения.		ОК09, ПК.1.1-1.3.
Тема 1.6. Гидродинамика.	Содержание учебного материала: Физические свойства жидкостей. Понятие об идеальных и реальных жидкостях. Единицы давления. Поток жидкости, его живое сечение и средняя скорость. Расход жидкости. Управление непрерывности потока. Виды движения жидкости (критерий Рейнольдса). Управление Бернулли и его практическое применение. Потери напора. Истечение жидкости из малых отверстий и насадок. Определение расхода жидкости в трубе.	2	ОК.02,ОК04, ОК09, ПК.1.1-1.3.
Тема 1.7. Карбюрация и карбюраторы	Содержание учебного материала: Требования, предъявляемые к карбюратору. Элементарный карбюратор. Течение воздуха по впускному тракту. Скорости давления на различных участках впускного тракта. Расход воздуха. Коэффициент расхода в диффузоре. Наивыгоднейшая форма диффузора. Истечение топлива из жиклера.	2	ОК.02,ОК04, ОК09, ПК.1.1-1.3.
	Характеристики элементарного и идеального карбюраторов. Типы и схемы главных дозирующих систем и вспомогательных устройств, их назначение, предъявляемые требования, характеристики и работа.	2	
Тема 1.8. Смесеобразование в дизельном двигателе	Содержание учебного материала: Классификация камер сгорания и способы смесеобразования. Процесс смесеобразования в камерах сгорания различных типов и их сравнительная характеристика. Объемно-плёночный способы смесеобразования.	2	ОК.02,ОК04, ОК09, ПК.1.1-1.3.
Раздел 2. Испытание двигателей			
Тема 2.1. Назначение и виды испытаний.	Содержание учебного материала: Назначение и виды испытаний. Величины, подлежащие измерению. ГОСТ на испытания двигателей. Общая схема установок для испытания. Тормозные устройства. Устройство приборов для измерения частоты вращения коленчатого вала, расхода топлива и воздуха, температуры угля опережения зажигания. Техника безопасности при проведении испытаний	2	ОК.02,ОК04, ОК09, ПК.1.1-1.3.
Тема 2.2. Типы,	Содержание учебного материала:	2	ОК.02,ОК04,

устройство испытательных стендов.	Общая схема установок для испытания. Тормозные устройства. Устройство приборов для измерения частоты вращения коленчатого вала, расхода топлива и воздуха, температуры угля опережения зажигания. Техника безопасности при проведении испытаний		ОК09, ПК.1.1-1.3.
	Практические занятия		
	Практическое занятие №3. Подготовка стендов, приборов и оборудования к испытаниям двигателей.	2	
Раздел 3. Характеристики двигателей внутреннего сгорания			
Тема 3.1. Характеристики двигателей внутреннего сгорания.	Содержание учебного материала: Характеристики двигателей, назначение и виды, общие сведения. Методика исследования рабочих характеристик двигателя. Нагрузочная характеристика карбюраторного и дизельного двигателя.	2	ОК.02,ОК04, ОК09, ПК.1.1-1.3.
	Скоростные характеристики, внешняя скоростная характеристика карбюраторного и дизельного двигателя, регулировочные характеристики по составу смеси, по углу опережения зажигания и впрыска.	2	
	Практические занятия		
	Практическое занятие №4. Построение регулировочной характеристики двигателя.	2	
	Практическое занятие №5. Построение скоростной характеристики двигателя.	2	
Тема 3.2. Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма	Содержание учебного материала: Кинематика КШМ, типы КШМ. Перемещение поршня, скорость поршня, ускорение поршня, отношение хода поршня к диаметру цилиндра.	2	ОК.02,ОК04, ОК09, ПК.1.1-1.3.
	Силы и моменты, действующие в механизме одноцилиндрового двигателя. Суммарные силы и моменты. Аналитические и графические выражения сил моментов. Порядок работы двигателя, его зависимость от схемы коленчатого вала, числа цилиндров двигателя.	2	
Тема 3.3. Уравновешивание двигателей.	Содержание учебного материала: Силы и моменты, вызывающие неуравновешенность двигателя. Условия уравновешенности. Уравновешивание одноцилиндрового и 4-х цилиндрового рядного двигателей. Общие понятия об уравновешенности шестицилиндровых и восьмицилиндровых рядных и У-образных двигателей.	2	ОК.02,ОК04, ОК09, ПК.1.1-1.3.

	Балансировка коленчатого вала: статистическая и динамическая. Понятие о крутильных колебаниях коленчатого вала. Гасители крутильных колебаний		
	Самостоятельная работа		
	Оформление отчетов по практическим занятиям	2	
Промежуточная аттестация		2	
Самостоятельная работа		2	
Всего		50	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов.

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории «Автомобильные двигатели», оснащенная:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места обучающихся;
- учебно-наглядные пособия по темам: основы теории автомобильных двигателей; испытание двигателей; характеристики двигателей внутреннего сгорания;
- стенды для испытания двигателей;
- макеты и разрезы карбюраторов автомобилей различных типов;
- учебные фильмы, слайды, презентации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения.

3.2. Информационное обеспечение обучения

Для реализации программы библиотечный фонд укомплектован печатными и (или) электронными образовательными и информационными ресурсами, рекомендованными для использования в образовательном процессе.

Основная литература

1. Стуканов, В. А. Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля : учебное пособие / В.А. Стуканов. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. – 368 с. – (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0770-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1229330>

2. Брюханов, О. Н. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики : учебник / О.Н. Брюханов, В.И. Коробко, А.Т. Мелик-Аракелян. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 254 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-102480-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1046933>

Дополнительная литература

1. Стуканов, В. А. Устройство автомобилей : учебное пособие / В.А. Стуканов, К.Н. Леонтьев. – Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2020. – 496 с. – (Среднее профессиональное образование). – Текст : электронный. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/1053881>

2. Виноградов, В. М. Техническое обслуживание и текущий ремонт автомобилей. Механизмы и приспособления : учеб. пособие / В.М. Виноградов, И.В. Бухтеева, А.А. Черепяхин. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. – 272 с. – (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-491-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/982135>

3. Передерий, В. П. Устройство автомобиля : учебное пособие / В.П. Передерий. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. – 286 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-8199-0848-8. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1287261>

4. Епифанов, Л. И. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей : учебное пособие / Л.И. Епифанов, Е.А. Епифанова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. – 349 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-8199-0704-7. – Текст : электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1138854>

Программное обеспечение и Интернет ресурсы

1. ЭБС Юрайт <https://www.urait.ru/>
2. ЭБС Знаниум <https://www.znanium.com>
3. ЭБС Лань <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС Консультант студента www.studentlibrary.ru/
5. <http://window.edu.ru/resours/871/48871>
6. <http://read.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
Знания: – технические характеристики и особенности конструкции, двигателей внутреннего сгорания; – основы теории автомобильных двигателей и автомобилей; – технические условия на регулировку и испытания двигателя его систем и механизмов; – оборудование и технологию испытания двигателей; – устройство и принцип действия систем и механизмов двигателя; регулировки и технические параметры исправного состояния двигателей; – основные внешние признаки неисправностей	Отлично» - содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных	Устный, письменный опрос, тестовый контроль

автомобильных двигателей.	заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий	
Умения: – объяснять работу систем, агрегатов и механизмов двигателей разных марок и моделей; – выбирать необходимую информацию для их сравнения; – проводить проверку работы двигателя.	содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	Экспертная оценка решения ситуационных задач.

Описание шкал оценивания

Наименование результата обучения	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.
Характеристика сформированности компетенций	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.	Сформированность компетенций соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений и навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но	Сформированность компетенций в целом соответствует требованиям, но есть недочеты. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется	Сформированность компетенций полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных

	Требуется повторное обучение.	требуется дополнительная практика по большинству практических задач.	дополнительная практика по некоторым профессиональным задачам.	практических (профессиональных) задач.
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий