

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

Е.И.Луковникова

«_____» декабря 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АВТОМОБИЛЬНЫЕ ДВИГАТЕЛИ

Б1. В.13

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

**23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических
машин и комплексов**

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

Автомобили и автомобильное хозяйство (прикладной бакалавриат)

Программа прикладного бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ	4
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....	4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости.....	4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий	5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам	5
4.3 Лабораторные работы.....	6
4.4 Практические занятия....	7
4.5 Контрольные мероприятия: курсовой проект.....	7
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	9
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	10
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	10
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ, практических занятий.....	11
9.2 Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта...	13
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	14
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	14
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	15
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины	18
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе	19

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника.

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к производственно-технологическому виду профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины:

изучение рабочих процессов, протекающих в двигателях внутреннего сгорания. Изучение методов расчета, позволяющих определять количественные параметры термодинамических и конструктивных параметров двигателей, силовых агрегатов.

Задачи дисциплины:

- ознакомить студентов с рабочим циклом, конструкцией, принципом действия, эксплуатационными материалами и основами теории двигателя;
- сформировать знания, необходимые при оценке эффективности работы поршневых двигателей, силовых агрегатов, исходя из конструктивных и эксплуатационных характеристик;
- освоить приёмы термодинамического, кинематического, динамического расчёта КШМ. Научиться пользоваться справочными материалами.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-8	способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	знать: – основы и методы проектирования гидравлических, пневматических, механических, энергетических узлов для ТиТТМО; уметь: – пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией; владеть: - навыками расчета основных параметров двигателя.
ПК-9	способность к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортотехнологических процессов и их элементов	знать: – принципы работы, технические характеристики основных конструктивных решений узлов и агрегатов ТиТТМО отрасли; уметь: - проводить тепловой расчет двигателя и расчёт динамики КШМ; владеть: – способностью к работе в малых инженерных группах.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ОД.13 «Автомобильные двигатели» является вариативной.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин основных общеобразовательных программ «Физика», «Математика», «Силовые агрегаты», «Теплотехника».

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, дисциплина «Автомобильные двигатели» представляет основу для изучения дисциплины «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта ТиТТМО».

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовой проект	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	3	6	216/6	68/15	17	17	34	112	КП	экзамен
Заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по семестрам, час
			6
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	68	15	68
Лекции (Лк)	17	4	17
Лабораторные работы (ЛР)	17	-	17
Практические занятия (ПЗ)	34	11	34
Курсовой проект	+	-	+
Групповые (индивидуальные) консультации*	+	-	+
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	112	-	112
Подготовка к лабораторным работам	17	-	17
Подготовка к практическим занятиям	34	-	34
Подготовка к экзамену в течение семестра	15	-	15
Выполнение курсового проекта (работы)	46	-	46
III. Промежуточная аттестация экзамен	36	-	36
Общая трудоемкость дисциплины час.	216	-	216
зач. ед.	6	-	6

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для очной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость; (час.)			
			учебные занятия			самостоятельная работа обучающихся*
			лекции	лабораторные работы	практические занятия	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Техническая характеристика поршневых ДВС	12	2	-	-	10
1.1.	Основные параметры и характеристики поршневых ДВС	12	2	-	-	10
2.	Теория рабочих процессов	105	8	17	-	80
2.1.	Рабочие тела и их свойства. Действительные циклы поршневых ДВС	26	2	4	-	20
2.2.	Процессы газообмена. Процесс сжатия	26	2	4	-	20
2.3.	Процесс смесеобразования. Процесс сгорания	26	2	4	-	20
2.4.	Процесс расширения. Индикаторные и эффективные показатели цикла	27	2	5	-	20
3.	Основы конструирования автомобильных двигателей	63	7	-	34	22
3.1.	Кинематика и динамика КШМ.	20	2	-	10	8
3.2.	Общие методы расчета деталей ДВС	21	3	-	12	6
3.3.	Цилиндропоршневая группа деталей КШМ	22	2	-	12	8
	ИТОГО	180	17	17	34	112

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№ раздела и темы	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание лекционных занятий (краткое описание теоретической части разделов и тем)	Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)
1	2	3	4
1.	Техническая характеристика поршневых ДВС		-
1.1.	Основные параметры и характеристики поршневых ДВС	Основные параметры – мощность, частота вращения конструктивные параметры степень сжатия, коэффициент наполнения. Характеристики поршневых ДВС – скоростная, нагрузочная, регулировочные.	-
2.	Теория рабочих про-		-

	цессов		
2.1.	Рабочие тела и их свойства. Действительные циклы поршневых ДВС	Рабочие тела и их свойства. Действительные циклы поршневых ДВС, индикаторная диаграмма. Коэффициент избытка воздуха горючей смеси. Низшая теплота сгорания топлива.	Компьютерная презентация (2 час.)
2.2.	Процессы газообмена. Процесс сжатия	Процессы газообмена. Процесс сжатия, показатель политропы сжатия, фазы процесса сжатия.	-
2.3.	Процесс смесеобразования. Процесс сгорания	Процесс смесеобразования. Процесс сгорания, степень повышения давления, степень предварительного расширения. Использование 1-го закона термодинамики.	-
2.4.	Процесс расширения. Индикаторные и эффективные показатели цикла	Процесс расширения, показатель политропы расширения, фазы процесса. Индикаторные и эффективные показатели цикла, показатели механических потерь	
3.	Основы конструирования автомобильных двигателей		-
3.1	Кинематика и динамика КШМ.	Кинематический и динамический анализ необходим для определения: 1) сил, возникающих в КШМ; 2) характера их изменения; 3) для определения наиболее опасных режимов работы двигателя в период максимума указанных сил.	Компьютерная презентация (2 час.)
3.2.	Общие методы расчета деталей ДВС	Методы расчета деталей двигателя. Основными нагрузками для двигателя являются: 1) нагрузки от сил давления газов и сил инерции; 2) тепловые нагрузки (линейное расширение); 3) нагрузки колебательного или упругого характера; 4) нагрузки от предварительных натягов. При современных расчетах все указанные виды нагрузок являются основными.	-
3.3.	Цилиндропоршневая группа деталей КШМ	Условия работы поршневой группы: 1) высокие температурные нагрузки; 2) очень быстрые нагрузки ударного характера; 3) значительные скорости относительного перемещения. Следствия тяжелых условий работы: 1) повышенный износ всех элементов поршневой группы; 2) поломки различного характера от ударного действия; 3) выход из строя без явных поломок (заккоксовывание колец).	-

4.3. Лабораторные работы

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование лабораторной работы</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	2.	Изучение стенда для испытания автомобильных двигателей.	4	-
2	2.	Определение показателей автомобильных двигателей	4	-

3	2.	Снятие скоростной характеристики	4	-
4	2.	Снятие регулировочной характеристики по углу опережения зажигания.	5	-
ИТОГО			17	-

4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объ- ем (час.)</i>	<i>Вид занятия в инте- рактивной, ак- тивной, инновационной формах, (час.)</i>
1	2	3	4	5
1	3.	1. Выбор основных параметров двигателя.	8	Компьютерная презентация (5 час.)
2	3.	2. Тепловой расчет двигателя.	8	Компьютерная презентация (6 час.)
3	3.	3. Расчет динамики двигателя.	10	-
4	3.	4. Компонировка листа «Динамика двигателей»	8	-
ИТОГО			34	11

4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект.

Цель проекта. Приобретение навыков самостоятельной проектно-конструкторской деятельности в области двигателестроения.

Основная тематика. Выполняется начало эскизного проекта карбюраторного, дизельного или газового двигателя по заданным значениям номинальной мощности и частоты вращения коленчатого вала. Направление проектирования определяет дополнительное требование (низкая токсичность, высокая литровая мощность и т. д.).

Содержание. Пояснительная записка курсового проекта содержат тепловой расчет и расчет динамики двигателя. Производятся прочностные расчеты основных деталей этих механизмов. В заключение дается технико-экономическая оценка спроектированного двигателя.

Графическая часть представляет собой лист формата А1 и содержит графики теплового расчета.

Объем проекта. Курсовой проект состоит из пояснительной записки объемом 40-50 страниц и графической части на одном листе формата А1.

Выдача задания, прием РГР/кр/Р и защита КП (КР) проводится в соответствии с календарным учебным графиком

Оценка	Критерии оценки курсового проекта
отлично	Дан полный, развернутый доклад по теме курсового проекта, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; в ответах на поставленные вопросы прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание по предмету демонстрируется на фоне понимания его в системе междисциплинарных связей. Ответ изложен технически грамотным языком с использованием современной терминологии по дисциплине. Могут быть допущены недочеты в проекте, исправленные обучающимся самостоятельно в процессе ответа.
хорошо	Дан полный, развернутый доклад, на поставленные вопросы получены состоятельные ответы, показано умение выделить существенные и несущественные показатели, причинно-следственные связи между ними. Ответ четко структурирован, логичен, изложен грамотным языком с использованием современной терминологии по дисциплине. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные обучающимся с помощью преподавателя.
удовлетворительно	Дан недостаточно полный и недостаточно развернутый доклад. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Обучающийся не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. В ответе отсутствуют выводы о практическом использовании спроектированного двигателя. Умение раскрыть значение ключевых понятий не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции.
неудовлетворительно	Доклад представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по теме доклада. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Обучающийся не осознает связь задаваемых в начале проектирования параметров с качествами спроектированного двигателя. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная, техническая терминология не используется. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа обучающегося.

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Компетенции</i> <i>№, наименование</i> <i>разделов дисциплины</i>	<i>Кол-во</i> <i>часов</i>	<i>Компетенции</i>		Σ <i>комп.</i>	<i>t_{ср}, час</i>	<i>Вид</i> <i>учебной</i> <i>работы</i>	<i>Оценка</i> <i>результатов</i>
		<i>ПК-8</i>	<i>ПК-9</i>				
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Техническая характеристика поршневых ДВС	12	+	+	2	6	Лекции, СРС	Экзамен
2. Теория рабочих процессов	105	+	+	2	52,5	Лекции, ЛР,СРС	Экзамен
3. Основы конструирования автомобильных двигателей	63	+	+	2	31,5	Лекции, ПЗ, СРС	Экзамен
<i>всего часов</i>	180	90	90	2	90		

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Витковский, С. Л. Выбор исходных данных для расчета рабочего цикла двигателя: методические рекомендации / С. Л. Витковский. - Братск: БрГУ, 2007. - 32 с.
2. Витковский, С. Л. Расчет рабочего цикла автомобильного двигателя: методические рекомендации / С. Л. Витковский. - Братск: БрГУ, 2007. - 24 с.
3. Витковский, С. Л. Автомобильные двигатели. Теория. Показатели и характеристики автомобильных двигателей: методические указания по выполнению лабораторных работ / С. Л. Витковский. - Братск: БрИИ, 1997. - 66 с.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./ чел.)
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Гринцевич, В.И. Техническая эксплуатация автомобилей: технологические расчеты: учебное пособие / В.И. Гринцевич. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011. - 194 с. - ISBN 978-5-7638-2378-3; То же [Электронный ресурс]. URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229595	Лк, ПЗ, ЛР, СРС, КП	ЭР	1
Дополнительная литература				
2.	Автомобильные двигатели: учебник / Под ред. М. Г. Шатрова. - Москва: Академия, 2010. - 464 с. - (Высшее профессиональное образование. Транспорт).	Лк, ПЗ, ЛР, СРС, КП	10	0,7
3.	Колчин, А. И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей: учеб. пособие для вузов / А. И. Колчин, В. П. Демидов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Высшая школа, 2002. - 495 с.	Лк, ПЗ, СРС, КП	95	1
4.	Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн.: учебник для вузов / В. Н. Луканин, К. А. Морозов, А. С. Хачиян и др. - 3-е изд., перераб. и испр. - Москва: Высшая школа, 2007- . Кн.1 : Теория рабочих процессов. - 479 с.	Лк, ПЗ, ЛР, СРС, КП	55	1
5.	Стандарт Системы менеджмента кафедры «Автомобильный транспорт» ГОУ ВПО «БрГУ». СТ АТ 2.301-2006. Оформление текстовых учебных документов / Сост. В.Н. Тарасюк. – Братск: БрГУ, 2006. – 23 с.	Лк, ПЗ, ЛР, СРС, КП	101	1

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО - ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ

http://irbis.brstu.ru/CGI/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.

2. Электронная библиотека БрГУ

<http://ecat.brstu.ru/catalog> .

3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»

<http://biblioclub.ru> .

4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»

<http://e.lanbook.com> .

5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"

<http://window.edu.ru> .

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .

7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)

<https://uisrussia.msu.ru/> .

8. Национальная электронная библиотека НЭБ

<http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/> .

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для того чтобы достигнуть указанного в целевой установке уровня владения материалом дисциплины, следует систематически готовиться к занятиям, выполнять в полном объеме все задания лабораторных работ и закреплять полученные умения, повторяя пройденный на занятиях материал во время самостоятельной подготовки.

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ, практических занятий

Лабораторная работа №1. Изучение стенда для испытания автомобильных двигателей..

Цель работы – изучение стендового оборудования и измерительной аппаратуры, применяемой при выполнении лабораторного практикума, освоение правил проведения испытаний, приобретение навыков по подготовке, включению и выключению стенда.

Порядок выполнения:

1. Снять параметры двигателя при работе в тормозном режиме;
2. Снять параметры двигателя при работе в моторном режиме;.

Форма отчетности: отчёт по практическому занятию выполнить в соответствии с методическими указаниями «Оформление текстовых документов» [5] и включить в общий отчёт.

Основная литература [1].

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Отказы двигателя по причине неисправностей КШМ. Классификация отказов?
2. Параметры технического состояния ГРМ.

Лабораторная работа №2. Определение показателей автомобильных двигателей.

Цель работы – изучение основных индикаторных и эффективных показателей двигателя, показателей механических потерь и ознакомление с методами их экспериментального определения.

Порядок выполнения:

1. Определить индикаторную мощность каждого цилиндра методом отключения цилиндров.
2. Сложить индикаторные мощности цилиндров и определить мощность двигателя.

Форма отчетности: отчёт по практическому занятию выполнить в соответствии с методическими указаниями «Оформление текстовых документов» [5] и включить в общий отчёт.

Основная литература [1].

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Отказы двигателя по причине неисправностей системы питания карбюраторного двигателя. Классификация отказов?
2. Параметры технического состояния системы питания дизельного двигателя.
3. Поясните назначение технической диагностики?

Лабораторная работа №3. Снятие скоростной характеристики.

Цель работы – изучить назначение, методику снятия и особенности скоростных характеристик бензинового двигателя. Рассчитать основные показатели двигателя (η_e , M_e , G_T , g_e) и построить частичную скоростную характеристику зависимости рассчитанных показателей от частоты вращения коленчатого вала.

Порядок выполнения:

1. Ввести двигатель в режим работы, соответствующий началу снятия характеристики, для чего, медленно и плавно передвигая рычаг управления дроссельной заслонкой до заданного положения и одновременно изменяя тормозную нагрузку, установить минимально устойчивую частоту вращения коленчатого вала;

2. Произвести запись показаний всех измерительных приборов и устройств, увеличивая частоту вращения коленчатого вала на 200...300 об/мин путем уменьшения напряжения возбуждения генератора;

Форма отчетности: отчёт по практическому занятию выполнить в соответствии с методическими указаниями «Оформление текстовых документов» [5] и включить в общий отчёт.

Основная литература [1].

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Отказы двигателя по причине неисправностей системы охлаждения. Классификация отказов.?
2. Параметры технического состояния системы смазки.
3. Поясните назначение технической диагностики?

Лабораторная работа №4. Снятие регулировочной характеристики по углу опережения зажигания

Цель работы – получить изучение регулировочной характеристики двигателя по углу опережения зажигания, ознакомление с методикой снятия характеристики и определение оптимального значения угла опережения зажигания на конкретном режиме работы двигателя-дороги.

Порядок выполнения:

1 Двигатель ввести в режим, соответствующий началу снятия характеристики: частота вращения и положение дроссельной заслонки - заданные, зажигание - позднее дороги.

2. увеличить УОЗ на 5...6° и одновременно путем изменения напряжения возбуждения генератора установить прежнюю частоту вращения коленвала; повторяя пункты 2, 3, произвести снятие остальных точек характеристики, закончив испытание при наступлении детонации или при явном уменьшении силы на плече статора генератора.

Форма отчетности: отчёт по практическому занятию выполнить в соответствии с методическими указаниями «Оформление текстовых документов» [5] и включить в общий отчёт.

Основная литература [1].

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Отказы двигателя по причине неисправностей системы охлаждения. Классификация отказов.?
2. Параметры технического состояния системы смазки.
3. Каковы цели технической диагностики?

Практическое занятие №1. Выбор основных параметров двигателя.

Цель работы – получить навыки анализа связи исходных параметров с качеством проектируемого двигателя.

Порядок выполнения:

1. Ввести исходные данные в программу теплового расчёта двигателя.
2. Оценить значения полученных в результате расчёта параметров.
3. Скорректировать исходные данные в соответствии с целями проектирования.

Форма отчетности: отчёт по практическому занятию выполнить в соответствии с методическими указаниями «Оформление текстовых документов» [5] и включить в общий отчёт.

Дополнительная литература [2,4].

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Каковы основные направления при проектировании двигателя?
2. Технические параметры дизельного двигателя.
3. Поясните значение дополнительного требования при проектировании.

Практическое занятие №2. Тепловой расчёт двигателя.

Цель работы – получить навыки анализа качества спроектированного двигателя.

Порядок выполнения:

1. Ввести исходные данные в программу теплового расчёта двигателя, соответствующие дополнительному требованию.
2. Скорректировать исходные данные так, чтобы максимальные температуры и давления соответствовали возможностям автомобильным материалам.

Форма отчетности: отчёт по практическому занятию выполнить в соответствии с методическими указаниями «Оформление текстовых документов» [5] и включить в общий отчёт.

Дополнительная литература [2,4].

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Поясните значение дополнительного требования «лёгкий пуск при низких температурах».
2. Поясните значение дополнительного требования «низкая токсичность».
3. Поясните значение дополнительного требования «высокая топливная экономичность».

Практическое занятие №3. Расчёт динамики двигателя.

Цель работы – получить навыки анализа полученных функций с точки зрения расчёта деталей на прочность.

Порядок выполнения:

1. Сформировать исходные данные для расчёта динамики двигателя.
2. Выявить связь параметров полученных результатов для двухмассовой модели

Форма отчетности: отчёт по практическому занятию выполнить в соответствии с методическими указаниями «Оформление текстовых документов» [5] и включить в общий отчёт.

Дополнительная литература [2,4].

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Что называется развёрнутой индикаторной диаграммой?
2. Что относится к массе деталей кривошипа?
3. Что такое дезаксиальный КШМ?

Практическое занятие №4. Компоновка листа «Динамика двигателей».

Цель работы – получить навыки построения графиков сил, полученных при выполнении расчёта динамики двигателя .

Порядок выполнения:

1. Изобразить двухмассовую расчётную схему КШМ.
2. Объяснить необходимость для проектирования двигателей кривых зависимости сил, действующих между элементами двухмассовой модели.

Форма отчетности: отчёт по практическому занятию выполнить в соответствии с методическими указаниями «Оформление текстовых документов» [5] и включить в общий отчёт.

Дополнительная литература [2,4].

Контрольные вопросы для самопроверки

1. Для чего используют диаграмму износа шатунной шейки.?
2. Как построить полярную диаграмму сил S и $R_{шш}$?
3. В каких пределах изменяется зависимость индикаторного момента двигателя от угла поворота коленчатого вала?

9.2. Методические указания по выполнению курсового проекта

Цель курсового проекта по дисциплине «Автомобильные двигатели» – подготовить будущих инженеров к осознанному выбору двигателей, приобретаемых для АТП автомобилей, посредством ознакомления с основами проектирования двигателей с желаемыми характеристиками.

Тематика курсового проекта определяется проектированием двигателей легковых, грузовых автомобилей и автобусов с заданными значениями мощности, частоты вращения коленвала, топом двигателя и дополнительным требованием.

Содержание курсовой работы включает:

- выполнение теплового расчёта двигателя,
- выполнение расчёта динамики двигателя,
- построение и анализ графиков полученных параметров,
- сравнение спроектированного автомобиля с однотипными двигателями.

Структура и объём курсовой работы:

- пояснительная записка объемом 30...40 страниц, набранного на компьютере текста;
- графическая часть объемом 1 лист формата А1 с результатами теплового расчёта и расчёта динамики двигателя.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Microsoft Imagine Premium: Microsoft Windows Professional 7;

Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level;

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security;

Adobe Reader.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ПЗ, ЛР</i>
1	2	3	4
ЛК	Лекционная / семинарская аудитория	Учебная мебель	
ПЗ, ЛР	Лаборатория двигателей	1. Стенд УКБ-2473 ВАЗ-2108 2. Стенд УКБ-3-235 ГАЗ-53 3. Учебная мебель	№1 ... №4
	Лаборатория конструкций, автомобильных двигателей и электрооборудования	1. Стенд для исследований аппаратов систем зажигания. 2. Учебная мебель	
	Учебные мастерские №2: Лаборатория испытания автомобильных двигателей	1. Стенд для испытания инжекторного двигателя легкового автомобиля ВАЗ; 2. Стенд для испытания двигателя ЗМЗ-53 3. Стенд для испытания двигателя ЯМЗ-236 4. Учебная мебель	№1 ... №4
СР	Читальный зал №1	10-ПК i5-2500/H67/4Gb(монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D; Учебная мебель	-
КП	Читальный зал №1	10-ПК i5-2500/H67/4Gb(монитор TFT19 Samsung); принтер HP LaserJet P2055D, Учебная мебель	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
ПК-8	готовность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	1. Техническая характеристика поршневых ДВС	1.1. Основные параметры и характеристики поршневых ДВС	экзаменационные вопросы 1.1-1.2
		2. Теория рабочих процессов	2.1 Рабочие тела и их свойства. 2.2. Действительные циклы поршневых ДВС 2.3. Процессы газообмена. Процесс сжатия Процесс смесеобразования. Процесс сгорания 2.4. Процесс расширения. Индикаторные и эффективные показатели	экзаменационные вопросы 2.3-2.13
ПК-9	способность к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов	3. Основы конструирования автомобильных двигателей	3.1. Кинематика и динамика КШМ. 3.2. Общие методы расчета деталей ДВС 3.3. Цилиндропоршневая группа деталей КШМ	экзаменационные вопросы 3.1-3.13

2. Экзаменационные вопросы

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ПК-8	готовность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	1.1 Термины, характеризующие рабочее тело. Коэффициент избытка воздуха. 1.2 Теплота сгорания топлива и горючей смеси.	1. Техническая характеристик поршневых ДВС
			2.1 Процессы и такты действительного цикла. 2.2 Индикаторная диаграмма, среднее индикаторное давление, индикаторный КПД. 2.3 Фазы процессов газообмена, их особенности. 2.4 Коэффициент остаточных газов. Коэффициент наполнения.	2. Теория рабочих процессов

2.	ПК-9	<p>способность к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов</p>	<p>2.5 Цель, фазы, параметры процесса сжатия. Образование направленного движения заряда.</p> <p>2.6. Расчет параметров рабочего тела в процессе сжатия. Влияние технического состояния и регулировок.</p> <p>2.7. Требования к процессу смесеобразования, фазы процесса. Неравномерность распределения смеси по цилиндрам.</p> <p>2.8. Гомогенизация смеси в процессе запуска и прогрева.</p> <p>2.9. Требования к процессу смесеобразования в дизелях, геометрические параметры факела, мелкость распыливания.</p> <p>2.10. Смесеобразование при разделенных камерах сгорания.</p> <p>2.11. Фазы процесса. Влияние конструктивных, эксплуатационных и регулировочных факторов.</p> <p>2.12. Детонация: причины, признаки, последствия, методы устранения. Преждевременное воспламенение, калильное зажигание.</p>	
			<p>3.1. Фазы процесса, их количественные характеристики. Скорость нарастания давления.</p> <p>3.2. Влияние конструктивных, регулировочных и эксплуатационных факторов на топливную экономичность дизеля.</p> <p>3.3. Тепловой баланс двигателя.</p> <p>3.4. Уравнение сгорания. Расчет параметров рабочего тела.</p> <p>3.5. Фазы процесса расширения.</p> <p>3.6. Показатель политропы расширения. Расчет параметров рабочего тела.</p> <p>3.7. Среднее индикаторное давление; индикаторные момент, мощность, КПД, удельный расход топлива.</p> <p>3.2 Влияние различных факторов на индикаторные показатели цикла.</p> <p>3.8. Составляющие механических потерь.</p> <p>3.9. Параметры механических потерь, влияние на них различных факторов.</p> <p>3.10. Среднее эффективное давление и другие эффективные параметры. Механический КПД.</p> <p>3.11. Влияние на эффективные показатели технического состояния, эксплуатационных регулировок и режимов работы. Анализ методов форсирования. Литровая мощность, удельная масса.</p>	<p>3. Основы конструирования автомобильных двигателей</p>

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать</p> <p>ПК-8:</p> <p>– основы и методы проектирования гидравлических, пневматических, механических, энергетических узлов для ТИТМО;</p> <p>ПК-9:</p> <p>– принципы работы, технические характеристики основных конструктивных решений узлов и агрегатов ТИТМО от-</p>	отлично	<p>Знает параметры автомобиля.</p> <p>Имеет точное знание о причинах возникновения опасных режимов работы.</p> <p>Умеет выполнять анализ параметров двигателя</p>
	хорошо	<p>Знает особенности законов проектирования двигателей.</p> <p>Умеет решать некоторые задачи средней сложности.</p> <p>Владеет основными навыками вычислений.</p>

<p>расли.</p> <p>Уметь</p> <p>ПК-8: – пользоваться имеющейся нормативно-технической и справочной документацией;</p> <p>ПК-9: - проводить тепловой расчет двигателя и расчёт динамики КШМ.</p> <p>Владеть</p> <p>ПК-8: - навыками расчета основных параметров двигателя;</p> <p>ПК-9: – способностью к работе в малых инженерных группах.</p>	<p>удовлетворительно</p>	<p>Знает и может частично ответить на вопросы, затрагивающие суть рабочих процессов двигателя.</p> <p>Умеет выполнять простые задания.</p> <p>Владеет некоторыми навыками вычислений.</p>
	<p>неудовлетворительно</p>	<p>Знаком частично с параметрами двигателя.</p> <p>Умеет выполнять элементарные операции по анализу причин уменьшения мощности двигателя.</p> <p>Не владеет навыками вычислений, необходимых для решения задач.</p>

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности.

Дисциплина «Автомобильные двигатели» направлена на получение теоретических знаний и практических навыков и умений для активного применения в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Изучение дисциплины предусматривает:

- лекции;
- выполнение лабораторных работ;
- выполнение практических занятий;
- выполнение курсового проекта;
- экзамен;
- самостоятельную работу обучающихся.

В ходе освоения раздела 1 «Техническая характеристика поршневых ДВС» студенты должны уяснить, какими параметрами определяется качество двигателя.

В разделе 2 «Теория рабочих процессов» следует обратить внимание на смысл характеристик и параметров, определяющих разные стороны работы двигателя.

В разделе 3 «Основы конструирования автомобильных двигателей» следует ознакомиться с ходом проектирования двигателя, определением его качества по параметрам и характеристикам с целью ориентирования на рынке продаж двигателей.

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Автомобильные двигатели

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является:

- изучение рабочих процессов, протекающих в двигателях внутреннего сгорания. Изучение методов расчета, позволяющих определять количественные параметры термодинамических и конструктивных параметров двигателей, силовых агрегатов.

Задачей изучения дисциплины является:

- ознакомить студентов с рабочим циклом, конструкцией, принципом действия, эксплуатационными материалами и основами теории двигателя;
- сформировать знания, необходимые при оценке эффективности работы поршневых двигателей, силовых агрегатов, исходя из конструктивных и эксплуатационных характеристик;
- освоить приёмы термодинамического, кинематического, динамического расчёта КШМ.

2. Структура дисциплины

2.1. Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: лекций – 17 часов, лабораторных работ –17, практических занятий – 34 часа, самостоятельная работа обучающихся – 112 часов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 216 часа, 6 зачётных единиц.

2.2. Основные разделы дисциплины:

- 1 – Техническая характеристика поршневых ДВС
- 2 – Теория рабочих процессов
- 3 – Основы конструирования автомобильных двигателей

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-8: способность разрабатывать и использовать графическую техническую документацию,
 ПК-9: способность к участию в составе коллектива исполнителей в проведении исследования и моделирования транспортных и транспортно-технологических процессов и их элементов.

4. Вид промежуточной аттестации: курсовой проект, экзамен.

*Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год*

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20 ____ г.,
(разработчик)

И.о. заведующего кафедрой МиТ _____
(подпись) _____
(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки: 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» от «14» декабря 2015 года № 1470

для набора 2015 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «03» июля _____ 2018 г. № 413.

для набора 2016 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «03» июля _____ 2018 г. № 413.

для набора 2017 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «03» июля _____ 2018 г. № 413.

для набора 2018 года и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для очной формы обучения от «03» июля _____ 2018 г. № 413.

Программу составил (и):

Слепенко Е.А. доцент, к.т.н. _____

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры МиТ

от «11» декабря _____ 2018 г., протокол № 6

И.о. заведующего кафедрой МиТ _____

Е.А. Слепенко

СОГЛАСОВАНО:

И.о. заведующего выпускающей кафедрой _____ Е.А. Слепенко

Директор библиотеки _____

Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией механического факультета

от « 14 » декабря _____ 2018 г., протокол № 4.

Председатель методической комиссии факультета _____ Г.Н. Плеханов

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
учебно-методического управления _____

Г.П. Нежевец

Регистрационный № _____