Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Лысьвенский филиал

федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина:	Энергетические установки			
	(наименование)			
Форма обучения:	очная/заочная			
	(очная/очно-заочная/заочная)			
Уровень высшего образования	и: бакалавриат			
	(бакалавриат/специалитет/магистратура)			
Общая трудоёмкость:	180 (5)			
	(часы (ЗЕ))			
Направление подготовки: 23.0	3.03 Эксплуатация транспортно-технологических			
маш	ин и комплексов			
	(код и наименование направления)			
Направленность: Эксплуатация	наземных транспортных, технологических			
и беспилотнь	іх машин			
	(наименование образовательной программы)			

Разработчик старший преподаватель

Ден А.В. Лепихин

Доцент с обязанностями зав.кафедрой ОНД, канд.пед.наук

Е.Н. Хаматнурова

Согласовано

Начальник управления образовательных программ, канд.техн.наук, доцент

Д.С. Репецкий

Начальник учебно-методического отдела ЛФ ПНИПУ

Т.В. Пашкина

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

формирование комплекса знаний, умений и навыков в области теории рабочих процессов энергетических установок транспортных средств, способствующих принятию технически обоснованных решений по анализу причин отказов, выбору способов эксплуатации, сервиса и ремонта силовых установок для подвижного состава автотранспорта с целью максимальной экономии топливно-энергетических ресурсов, интенсификации технологических процессов и эффективной защиты окружающей среды.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

физические процессы, являющиеся основой рабочего процесса энергетических установок транспортных средств

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетен-	Индекс	Планируемые	Индикатор достижения	Средства оценки
ция	индикатора	результаты обуче-	компетен-	1
		ния по дисциплине	ции, с которым соотне-	
		(знать, уметь,	сены планируемые ре-	
		владеть)	зультаты обучения	
ПК-1.3	ИД-1 ПК-1.3	Знать правила про-	Знает правила проведе-	Теоретические
		ведения работ ТО и	ния работ ТО и ремонта	вопросы экза-
		ремонта организа-	организации-	мена.
		ции-изготовителя	изготовителя АТС;	Защита курсо-
		АТС; правила экс-	правила эксплуатации	вой работы
		плуатации гараж-	гаражного оборудова-	
		ного оборудования;	ния; физические	
		физические	основы рабочих про-	
		основы рабочих	цессов узлов и агрега-	
		процессов узлов и	тов АТС; особенности	
		агрегатов АТС;	конструкции АТС и их	
		особенности конст-	технические и эксплуа-	
		рукции АТС и их	тационные характери-	
		технические и экс-	стики АТС.	
		плуатационные		
		характеристики		
		ATC.		
ПК-1.3	ИД-2 ПК-1.3	Уметь контролиро-	Умеет контролировать	Защита лабора-
		вать	соблюдение технологии	торной работы.
		соблюдение техно-	ТО и ремонта АТС и их	Защита практи-
		логии ТО и ремон-	компонентов в соответ-	ческих заданий.

		та АТС и их компонентов в соответствии с требованиями организации- изготовителя АТС; контролировать эксплуатацию гаражного оборудования; проводить испытания АТС, их узлов и силовых агрегатов по требованиям нормативных документов, нормативам технических и эксплуатационных характеристик, давать заключение о их надежности	ствии с требованиями организации- изготовителя АТС; контролировать эксплуатацию гаражно- го оборудования; проводить испытания АТС, их узлов и силовых агрегатов по требованиям нормативных документов, нормативам технических и эксплуатационных характеристик, давать заключение о их надежности	Защита курсовой работы
ПК-1.3	ИД-3 пк-1.3	Владеть навыками обоснования мероприятий по совершенствованию качества и безопасности выполнения работ ТО и ремонта ATC	Владеет навыками обоснования мероприятий по совершенствованию качества и безопасности выполнения работ ТО и ремонта ATC	Защита лабораторной работы. Защита практических заданий. Защита курсовой работы
ПК-2.1	ИД-1 ПК-2.1	Знать правила и процедуру оформ- ления рекламационных актов	Знает правила и процедуру оформления рекламационных актов	Теоретические вопросы экзамена. Защита курсовой работы
ПК-2.1	ИД-2 пк-2.1	Уметь оформлять документацию по установленным формам; систематизировать архивные документы по гарантийному ремонту АТС	Умеет оформлять документацию по установленным формам; систематизировать архивные документы по гарантийному ремонту АТС	Защита лабораторной работы. Защита практических заданий. Защита курсовой работы
ПК-2.1	ИД-3 ПК-2.1	Владеть навыками принятия решений по обеспечению безотказности работы ATC и их	Владеет навыками принятия решений по обеспечению безотказности работы АТС и их компонентов при орга-	Защита лабораторной работы. Защита практических заданий. Защита курсо-

3. Объем и виды учебной работы очная форма обучения

	ъ	Распределение		
Вид учебной работы	Всего	по семестрам в часах		
J p	часов	Номер семестра		
		6	7	
1. Проведение учебных занятий (вклю-				
чая проведение текущего контроля ус-				
певаемости) в форме:	54	52	2	
1.1. Контактная аудиторная работа, из				
них.:				
- лекции (Л)	24	24		
- лабораторные работы (ЛР)	12	12		
- практические занятия, семинары и				
(или) другие виды занятий семинарско-	12	12		
го типа (ПЗ)				
- контроль самостоятельной работы	6	4	2	
(KCP)	U	4	2	
- контрольная работа				
1.2. Самостоятельная работа студентов	90	56	34	
(CPC)	90	30	34	
2. Промежуточная аттестация				
Экзамен	36	36		
Дифференцированный зачет				
Зачет				
Курсовой проект (КП)				
Курсовая работа (КР)	+		+	
Общая трудоемкость дисциплины	180	144	34	

4. Содержание дисциплины очная форма обучения

Наименование разделов дисциплины		м аудито	Объем внеау-	
с кратким содержанием		ий по ви часах	диторных занятий по	
			видам в часах	
		ЛР	ПЗ	CPC
6-й семест	гр			
Теоретические основы	12	6	6	36
Основные принципы и показатели работы				

	1		•	
силовых энергетических установок транс-				
портных средств.				
Термодинамические основы циклов ДВС.				
Топливо и химические реакции при его сго-				
рании. Расчет параметров четырехтактного				
цикла. Индикаторные и эффективные показа-				
тели работы. Характеристики двигателей.				
Экологические аспекты работы ДВС.				
Системы питания двигателей внутреннего				
сгорания. Силовые энергетические установки				
будущего.	10			20
Силовой расчет	12	6	6	20
Порядок пректирования ДВС и основные				
расчетные режимы. Кинематика и динамика				
кривошипно - шатунного механизма (КШМ).				
Силы, действующие на шейки коленчатого				
вала. Формирование крутящего момента.				
Равномерность хода двигателя. Уравнове-				
шенность и уравновешивание двигателей	2.4	10	10	
ИТОГО по 6-му семестру	24	12	12	56
7-й семест				2.4
Курсовая работа	0	0	0	34
• теоретическая часть;				
• тепловой расчет двигателя по его протогипу				
и построение индиюпорной диаграммы;				
• кинематический расчет двигателя				
• динамический расчет двигателя;				
• чертеж продольного или поперечного				
разреза двигателя (наиболее информативно-				
ro)				
• расчетно-пояснительная записка с				
обоснованием принятых решений, определе-				
нием				
размерности двигателя, расчетом индикаторной				
диаграммы, динамическим и прочностным				
расчетами.				
H				l l
ИТОГО по дисциплине	24	12	12	90

Nº	Наименование темы практического занятия				
П.П.					
1.	Обоснование выбора исходных данных для расчета двигателя и определение				
	параметров Р и Т четырехтактного цикла для прототипа двигателя				
2.	Расчет индикаторных и эффективных параметров работы двигателя				
3.	Построение диаграммы P-V и расчет теплового баланса.				
4.	Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма. Развертка ин-				
	дикаторной диаграммы.				
5.	Определение сил действующих на шатунную шейку. Определение суммар-				
	ного крутящего момента				
6.	Методика построения диаграммы износа шатунной шейки				

Тематика примерных лабораторных работ

№	Наименование темы лабораторной работы				
п.п.	паименование темы лаоораторной раооты				
1.	Изучение нагрузочного тормозного стенда для испытания ДВС автомобиль-				
	ных двигателей				
2.	Изучение методов обработки результатов испытания двигателей				
3.	Снятие скоростной характеристики двигателя				
4.	Снятие нагрузочной характеристики двигателя				

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка у обучающихся навыков взаимодействия в составе коллектива; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе

обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссиии анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

- 1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
- 2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
- 3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и на самостоятельную работу.
- 4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
	1. Основная литература	
1.	Автомобильные двигатели [Текст]: учебник / М.Г. Шатров, К.А. Морозов, И.В. Алексеев и др.; под ред. М.Г. Шатрова 3-е изд., испр. и доп М.: ИЦ Академия, 2013 464 с.: ил (Бакалавриат) ISBN 978-5-4468-0186-2.	5
2.	Автомобильные двигатели: Курсовое проектирование [Текст]: учебное пособие / М.Г. Шатров, И.В. Алексеев, С.Н. Богданов и др.; под ред. М.Г. Шатрова 3-е изд., испр М.: ИЦ Академия, 2014 256 с.: ил (Бакалавриат) ISBN 978-5-4468-0407-8.	3
3.	Автомобильные двигатели: учебник для вузов / под ред. М.С. Ховахой 2-е, перераб. и доп М.: Машиностроение, 1997 591 с: ил.	4
	2. Дополнительная литература	
	2.1. Учебные и научные издания	
1.	Гроэ, X. Бензиновые и дизельные двигатели = Otto- und Dieselmotoren / X. Гроэ, Г. Русс М. : За рулём, 2013 272 с. : ил.	3
2.	Гюнтер, Г. Диагностика дизельных двигателей / Г. Гюнтер ; пер. Ю.Г. Грудский М. : За рулём, 2004 176 с.	25

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
3.	Двигатели внутреннего сгорания. В 3-кн. Кн. 1. Теория рабочих процессов: учебник для вузов / под ред. В.Н. Луканина, М.Г. Шатрова 2-е изд., перераб. и доп М.: Высшая школа, 2005 479 с.: ил.	15
4.	Двигатели внутреннего сгорания. В 3-кн. Кн. 2. Динамика и конструирование: учебник / В.Н. Луканин, И.В. Алексеев, М.Г. Шатров; под ред. В.Н. Луканина, М.Г. Шатрова 2-е изд., перераб. и доп М.: Высшая школа, 2005 400 с.: ил.	1
5.	Двигатели внутреннего сгорания. В 3-кн. Кн. 3. Компьютерный практикум. Моделирование процессов в ДВС: учебник / В.Н. Луканин, М.Г. Шатров, Т.Ю. Кричевская; под ред. В.Н. Луканина, М.Г. Шатрова 3-е изд., перераб М.: Высшая школа, 2007 414 с.: ил.	5
6.	Дизельные двигатели: Руководство по ремонту, эксплуатации и техническому обслуживанию дизельных двигателей легковых и грузовых автомобилей М.: Петит, 2004 384 с.	10
7.	Степанов, В.Н. Автомобильные двигатели. Расчеты [Текст]: учебное пособие для академического бакалавриата / В.Н. Степанов 2-е изд., испр. и доп М.: Юрайт, 2016 148 с (Университеты России) ISBN 978-5-9916-9540-4:	1
	2.2. Периодические издания	
8.	За рулем: популярное издание об автомобилях и автомобилестроении/ Учредитель ООО «За рулем». — Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2009-2021 гг.	
9.	АТП (Автотранспортное предприятие): отраслевой научно-производственный журнал/ Учредитель ЗАО «НПП Транснавигация». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2010-2013 гг.	
10.	АБС-Авто (Автомобиль и сервис): популярный журнал об автосервисе/Учредитель ООО «АБС». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2010-2015 гг.	
	2.3. Нормативно-технические издания	
	Не предусмотрены	
	3. Методические указания для студентов по освоению дисципли	ины
	Не предусмотрены 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы сту	ланта
	Не предусмотрены	148
	1 (V 1 1 F 1	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интер- нет / локаль- ная сеть; авторизо- ванный /
-------------------	----------------------------	---------------------------------	---

			свободный доступ)
Основная	Суркин, В.И. Основы теории и расчёта	http://e.lanbook.com/book/	
		-	Сеть Интер-
литература	автотракторных двигателей/ В.И. Сур-	<u>12943</u>	нет / автори-
	кин. — 2-е изд., перераб. и доп. —		зованный
	Электрон. версия учебного пособия.—		
	СПб. : Лань, 2013. — 304 с.	1 // 1.11: 1	C
дополни-	Григорьев, В.Г. Испытание автомо-	http://www.bibliocomplect	Сеть Интер-
тельная ли-	бильных двигателей / В.Г. Григорьев,	ator.ru/book/?id=19002	нет / автори-
тература	В.Н. Степанов.— Электрон. версия		зованный
	учебного пособия. — СПб.: Санкт-		
	Петербургский государственный архи-		
	тектурно-строительный университет,		
	ЭБС АСВ, 2012.— 112 с.— Режим		
	доступа:,		
дополни-	Клещин, Э.В. Рабочие гецензисы, кон-	http://www.bibliocomplect	Сеть Интер-
тельная ли-	струкция и основы расчета двигателей	ator.ru/book/?id=44689	нет / автори-
тература	внутреннего сгорания / Э.В. Клещин,		зованный
	В.П. Гилета. — Электрон. версия		
	учебного пособия. — Новосибирск:		
	Новосибирский государственный тех-		
	нический университет, 2009. — 256 с.		
дополни-	Основы проектирования и расчёт эле-	http://elib.pstu.ru/docview/	Сеть Интер-
тельная ли-	ментов двигателя внутреннего сгора-	3929	нет / автори-
тература	ния		зованный
дополни-	Хорош, А.И. Дизельные двигатели	http://e.lanbook.com/book/	Сеть Интер-
тельная ли-	транспортных и технологических ма-	4231	нет / автори-
тература	шин / А.И. Хорош, И.А. Хорош. — 2-е		зованный
	изд., испр. — Электрон. версия учеб-		
	ного пособия. — СПб.: Лань, 2012. —		
	704 c.		
периодиче-	Вестник ПНИПУ. Транспорт. Транс-	http://vestnik.pstu.ru/obgtr	Сеть Интер-
ские изда-	портные сооружения. Экология	ans/about/inf/	нет / автори-
ния	[Текст]: научный 10ецензиируемый		зованный
	журнал. Архив номеров 2010-2019 гг.		
L			

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО		
Офисные приложения	Программный комплекс – Microsoft Office (Академическая лицензия)		

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование БД	Ссылка на информацион- ный ресурс
Научная библиотека Пермского национального ис-	http://lib.pstu.ru/

следовательского политехнического университет	
Электронно-библиотечная система Лань	http://e.lanbook.ru/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

	Наименование необходимого основного	Количество еди-
Вид занятий	оборудования и технических средств	ниц
	обучения	
	Кривошипно-шатунный механизм № 104	
	легкового автомобиля	
	Газораспределительный механизм № 105	
	легкового автомобиля	
	Система охлаждения № 106 легкового авто-	
	мобиля	
	Система смазки № 109 легкового автомобиля	
	Главный тормозной цилиндр с вакуумным	
	усилителем и педалью в сборе	
	Макет кривошипно-шатунного механизма ДВС	
	Действующая модель двигателя ВАЗ-2103	
	Макет автомобиля Москвич 412	
	Главная передача а/м ВАЗ-2101	
Лекции.	Диск сцепления в сборе с маховиком и на-	
Практические	жимным диском	
занятия.	Коленвал	
Лабораторные	Реечное рулевое управление	
работы	Макет главной передачи а/м Москвич	
расоты	Макет главной передачи а/м ВАЗ	
	Комплект плакатов по устройству а/м ВАЗ-	
	2107 и ВАЗ-2108	27
	Рулевой механизм а/м ВАЗ-2107	
	Стенд: КПП-ВАЗ-2101 (в разрезе)	
	Стенд: КПП-ВАЗ-2109 (в разрезе)	
	Стенд: двигатель ВАЗ-2106 (в разрезе)	
	К-т плакатов по устр. ВАЗ-2110	
	Действующий макет «Инжекторный бензи-	
	новый двигатель»	
	Макет двигателя Митсубиси	
	Макет автоматической коробки передач	2
	Наборы автомобильного слесарного инстру-	2
	мента	
	Головка блока цилиндров а/м ВАЗ	

Макет выхлопной системы	
Стенд для разборки двигателей	
КШМ и ГРМ № 130 грузового автомобиля	
Система охлаждения грузовых а/м № 132	
Система смазки № 109 грузового автомобиля	
Двигатель 3М3	
Двигатель КАМАЗ-740	
ГМП автобуса ЛИАЗ	
Раздаточная коробка ЗИЛ-131	
Макет а/м ЗИЛ-157	
Коробка передач ЗИЛ-130	
Редуктор заднего моста а/м ЗИЛ-131	
Комплект плакатов по устройству грузовых	31
а/м	
Плакаты по устройству а/м: ЗИЛ-131(60 шт.)	60
KAMA3-4310	38
Коленвал	
Макет автомобиля КАМАЗ (комплект дета-	
лей)	
Макет гидроцилиндра	

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Приложение 1

4. Объем и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы		Распределение по семестрам в часах Номер семестра 7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	16	14	2
- лекции (Л)	4	4	0
- лабораторные работы (ЛР)	4	4	0
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	4	4	0
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	2	2
- контрольная работа	+	+	
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	155	121	34
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	9	9	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)	+		+
Общая трудоемкость дисциплины	180	144	36

4. Содержание дисциплины (заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины		Объем аудиторных		Объем внеау-
с кратким содержанием	занят	занятий по видам в		диторных
		часах		занятий по
				видам в часах
	Л	ЛР	П3	CPC
7-й семест	гр			
Теоретические основы	2	2	2	60
Основные принципы и показатели работы				
силовых энергети-ческих установок транс-				
портных средств.				
Термодинамические основы циклов ДВС.				

ИТОГО по дисциплине	4	4	4	155
ИТОГО по 8-му семестру	0	0	0	34
расчетами.				
диаграммы, динамическим и прочностным				
размерности двигателя, расчетом индикаторной				
обоснованием принятых решений, определением				
• расчетно-пояснительная записка с				
го)				
разреза двигателя (наиболее информативно-				
• чертеж продольного или поперечного				
• динамический расчет двигателя;				
• кинематический расчет двигателя				
и построение индиюпорной диаграммы;				
• тепловой расчет двигателя по его протогипу				
• теоретическая часть;				
Курсовая работа	0	0	0	34
8-й семест	гр	1		
ИТОГО по 7-му семестру	4	4	4	121
шенность и уравновешивание двигателей				
Равномерность хода двигателя. Уравнове-				
Силы, действующие на шейки коленчатого вала. Формирование крутящего момента.				
кривошипно - шатунного механизма (КШМ).				
расчетные режимы. Кинематика и динамика				
Порядок пректирования ДВС и основные				
Силовой расчет	2	2	2	61
го.				
Силовые энергетические установки будуще-				
сгорания.				
Системы питания двигателей внутреннего				
Экологические аспекты работы ДВС.				
тели работы. Характеристики двигателей.				
рании. Расчет параметров четырехтактного цикла. Индикаторные и эффективные показа-				
Топливо и химические реакции при его сго-				

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического занятия
1.	Расчет индикаторных и эффективных параметров работы двигателя
2.	Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма. Развертка ин-
	дикаторной диаграммы.

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1.	Изучение нагрузочного тормозного стенда для испытания ДВС автомобиль-
	ных двигателей
2.	Изучение методов обработки результатов испытания двигателей

Тематика примерных курсовых работ

№ п.п.	Наименование темы курсовой работы
1.	Исследование работы четырехтактного автомобильного двигателя (по вариантам)