ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «31» мая 2024 г. № 425-1

Б1.О.38 Энергетические установки транспортных средств

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства
Специализация/профиль – Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование
Квалификация выпускника – Инженер
Форма и срок обучения – очная форма 5 лет; заочная форма 6 лет
Кафедра-разработчик программы – Автоматизация производственных процессов

Общая трудоемкость в з.е. – 5
Часов по учебному плану (УП) – 180
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 8/8
(очная/заочная)

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
экзамен 5 семестр, курсовая работа 5 семестр
заочная форма обучения:
экзамен 4 курс, курсовая работа 4 курс

Очная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	5	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	68/8	**68/8**
– лекции	34	**34**
– практические (семинарские)	17/4	**17/4**
– лабораторные	17/4	**17/4**
Самостоятельная работа	76	**76**
Экзамен	36	**36**
Итого	180/8	**180/8**

Заочная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Курс	4	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	16/8	**16/8**
– лекции	8	**8**
– практические (семинарские)	4/4	**4/4**
– лабораторные	4/4	**4/4**
Самостоятельная работа	146	**146**
Экзамен	18	**18**
Итого	180/8	**180/8**

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, утвержденным Приказом Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 935.

Программу составил(и):
к.т.н., доцент, доцент, С.В. Ковыршин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Автоматизация производственных процессов», протокол от «21» мая 2024 г. № 12

Зав. кафедрой, д. т. н., профессор А.В. Лившиц

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧА ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цели дисциплины	
1	изучение конструкции силовых агрегатов подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин, их основных механизмов и систем
2	формирование знаний и умений по техническому обслуживанию и ремонту силовых агрегатов подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования с учетом условий эксплуатации
1.2 Задача дисциплины	
1	приобретение знаний, умений и навыков, необходимых для профессиональной деятельности в качестве специалиста по специальности «Наземные транспортно-технологические средства» и специализации – «Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование»
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Научно-образовательное воспитание обучающихся	
Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности; – создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками; – популяризация научных знаний среди обучающихся; – содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества; – создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества; – совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.В.ДВ.02.01 Слесарное дело
2	Б2.О.01(У) Учебная - ознакомительная практика
3	Б2.О.02(У) Учебная - технологическая (производственно-технологическая) практика
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.42 Теория и конструкция подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования
2	Б1.О.49 Технология производства и ремонта подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования
3	Б1.О.50 Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования
4	Б1.О.51 Техническое диагностирование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования
5	Б2.О.03(П) Производственная - технологическая (производственно-технологическая) практика
6	Б2.О.05(Пд) Производственная - преддипломная практика
7	Б3.01(Д) Выполнение, подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
8	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения**
ПК-3 Способен проводить организационно-технические мероприятия, направленные на повышение эффективности производственных процессов технической эксплуатации, обслуживания и ремонта подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования	ПК-3.2 Разрабатывает эксплуатационную и техническую документации по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту устройств железнодорожного транспорта в соответствии с установленными технологическими процессами	Знать: условия эксплуатации, режимы работы энергетических установок подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования; классификацию и конструкцию энергетических установок подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования; правила эксплуатации при выполнении работ в подразделении по техническому обслуживанию и ремонту подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования
		Уметь: выбирать параметры энергетических установок подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования с целью получения оптимальных эксплуатационных характеристик; выбирать рациональные схемы автоматических систем управления энергетическими установками; разрабатывать эксплуатационную и техническую документацию по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту энергетических установок транспортных средств
		Владеть: методами расчета основных эксплуатационных характеристик энергетических установок подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования; навыками проектирования энергетических установок, их основных узлов и агрегатов; навыками разработки эксплуатационной и технической документации по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту энергетических установок транспортных средств

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					Заочная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				Курс	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР		Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Классификация и принцип работы энергетических установок.**											
1.1	Тема 1. Классификация силовых агрегатов и энергетических установок и требования, предъявляемые к ним. Особенности эксплуатации	5	4			2	4/уст.	2			8	ПК-3.2
1.2	Тема 2. Общее устройство двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Рабочие циклы	5	6	2	4	4	4/уст.	2			12	ПК-3.2
1.3	Тема 3. Расчет элементов на прочность с учетом переменности действующих на детали нагрузок	5		3	2	2	4/уст.				12	ПК-3.2

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ												
Код	**Наименование разделов, тем и видов работ**	**Очная форма**					**Заочная форма**					***Код индикатора достижения компетенции**
		Семестр	**Часы**				**Курс**	**Часы**				
			Лек	**Пр**	**Лаб**	**СР**		**Лек**	**Пр**	**Лаб**	**СР**	
1.4	Тема 4. Основные показатели работы ДВС	5		4/4	2/2	4	4/уст.		4/4	2/2	12	ПК-3.2
1.5	Тема 5. Изучение рабочего цикла ДВС	5			4	4	4/уст.				10	ПК-3.2
1.6	Тема 6. Эксплуатация и техническое обслуживание энергетических установок	5		4		4	4/уст.				8	ПК-3.2
2.0	**Раздел 2. Конструкция элементов энергетических установок.**											
2.1	Тема 7. Конструкция и принцип работы КШМ, ГРМ и системы охлаждения	5	10			6	4/уст.	2			12	ПК-3.2
2.2	Тема 8. Системы питания, смазывания и газообмена	5	10			6	4/уст.	2			20	ПК-3.2
2.3	Тема 9. Перспективные направления развития энергетических установок	5		4		4	4/уст.				8	ПК-3.2
3.0	**Раздел 3. Эксплуатационная и техническая документация по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту энергетических установок транспортных средств.**											
3.1	Тема 10. Диагностика систем энергетических установок	5			5/2	4	4/уст.			2/2	10	ПК-3.2
3.2	Тема 11. Система планово – предупредительного ремонта энергетических установок. Организация технического обслуживания и ремонта	5	4			12	4/уст.				10	ПК-3.2
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	5	36				4/зимняя	18				ПК-3.2
	Курсовая работа	5				24	4/зимняя				24	ПК-3.2
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		34	17/4	17/4	76		8	4/4	4/4	146	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Проектирование приводов машин и механизмов транспортной техники : учеб. пособие для студ. вузов ж.д. транспорта. — Самара : СамГУПС, 2008. — 228 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/130409 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.2	Жданов, А. Г. Двигатели внутреннего сгорания подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования : конспект лекций / А. Г. Жданов, В. Н. Самохвалов. — Самара : СамГУПС, 2012. — 95 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/130286 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Епифанов, В. С. Энергетические установки подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования: конспект лекций : курс лекций / В. С. Епифанов. — Москва : РУТ (МИИТ), 2015. — 64 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/188314 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2.2	Калимуллин, Р. Ф. Испытание двигателей внутреннего сгорания : учебно-методическое пособие для обучающихся по образовательной программе высшего образования по специальности 23.05.01 наземные транспортно-технологические средства / Р. Ф. Калимуллин. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 153 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/159706 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн

6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Ковыршин, С.В. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.38 Энергетические установки транспортных средств по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства / С.В. Ковыршин; ИрГУПС. – Иркутск: ИрГУПС, 2023. – 15 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_45985_1656_2024_1_signed.pdf	Онлайн

6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.2.1	Электронная библиотека Учебно-методического центра по образованию на железнодорожном транспорте «ЭБ УМЦ ЖДТ» — https://umczdt.ru/books/
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/

6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы

6.3.1 Базовое программное обеспечение

6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/

6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License
6.3.2 Специализированное программное обеспечение	
6.3.2.1	Не предусмотрено
6.3.3 Информационные справочные системы	
6.3.3.1	Не предусмотрены
6.4 Правовые и нормативные документы	
6.4.1	Не предусмотрены

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебная лаборатория путевых и строительных машин А-201 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации Основное оборудование: Специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран (переносной), ноутбук (переносной), ДВС ЯМЗ-236, ДВС; М-412; КПП Урал-375; КПП МАЗ-500; набор инструментов механика; четырехстоечный подъемник; двухстоечный подъемник; тельфер гр. 3 т., верстак; компрессор; сварочный трансформатор; моечная машина. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты)
3	Учебная аудитория а-204 конструкции путевых и строительных машин, путевого механизированного инструмента, для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации Основное оборудование: Рабочие места для обучающихся, рабочее место преподавателя, видеоматериал по темам; плакаты СДМ, двигатель САТ С9 на поворотном стенде, стенд АКПП «Хонда», стенд редуктора УАЗ-469, разрез стартера, детали дорожных машин, плакаты систем ДВС и машин, САТ комплект инструментов механика, симулятор автогрейдера, симулятор внедорожного самосвала САТ Мотор тестер МТ-10, переносное мультимедийное оборудование
4	Мини-депо лаборатория Е-00 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации Основное оборудование: Специализированная мебель, препарированный тяговый электродвигатель НБ-514, установленный в тележке электровоза ВЛ85; тяговый двигатель НБ-514, установленный в тележке электровоза ВЛ85; тяговые двигатели РТ- 51Д электропоезда ЭР9П, установленные в тележке моторного вагона; тяговые двигатели РТ-51Д, установленные на постаментах; траверса тягового электродвигателя НБ418К6 с комплектом щеткодержателей и электрощиток; якорь тягового двигателя НБ-418К6, установленный на стенде для сушки изоляции
5	Учебная аудитория Д-805 для проведения лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации Основное оборудование: Специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации)
6	Учебная аудитория Е-104-2 для проведения самостоятельных работ, текущего контроля и промежуточной аттестации Основное оборудование: Специализированная мебель, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС
7	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося

Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины
Лабораторная работа	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.);

	- наблюдение развития явлений, процессов и др. Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Энергетические установки транспортных средств» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией Университета, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.
Программа контрольно-оценочных мероприятий.
Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Энергетические установки транспортных средств» участвует в формировании компетенций:

ПК-3. Способен проводить организационно-технические мероприятия, направленные на повышение эффективности производственных процессов технической эксплуатации, обслуживания и ремонта подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
5 семестр				
1.0	**Раздел 1. Классификация и принцип работы энергетических установок**			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Классификация силовых агрегатов и энергетических установок и требования, предъявляемые к ним. Особенности эксплуатации	ПК-3.2	Конспект (письменно)
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Общее устройство двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Рабочие циклы	ПК-3.2	Конспект (письменно) Лабораторная работа (письменно/устно)
1.3	Текущий контроль	Тема 3. Расчет элементов на прочность с учетом переменности действующих на детали нагрузок	ПК-3.2	Разноуровневые задачи (задания/письменно)
1.4	Текущий контроль	Тема 4. Основные показатели работы ДВС	ПК-3.2	Разноуровневые задачи (задания/письменно) В рамках ПП**: Разноуровневые задачи (задания/письменно)
1.5	Текущий контроль	Тема 5. Изучение рабочего цикла ДВС	ПК-3.2	Лабораторная работа (письменно/устно)
1.6	Текущий контроль	Тема 6. Эксплуатация и техническое обслуживание энергетических установок	ПК-3.2	Собеседование (устно)
2.0	**Раздел 2. Конструкция элементов энергетических установок**			
2.1	Текущий контроль	Тема 7. Конструкция и принцип работы КШМ, ГРМ и системы охлаждения	ПК-3.2	Конспект (письменно)
2.2	Текущий контроль	Тема 8. Системы питания, смазывания и газообмена	ПК-3.2	Конспект (письменно)
2.3	Текущий контроль	Тема 9. Перспективные направления развития энергетических установок	ПК-3.2	Собеседование (устно)
3.0	**Раздел 3. Эксплуатационная и техническая документация по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту энергетических установок транспортных средств**			
3.1	Текущий контроль	Тема 10. Диагностика систем энергетических установок	ПК-3.2	Лабораторная работа (письменно/устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
3.2	Текущий контроль	Тема 11. Система планово – предупредительного ремонта энергетических установок.	ПК-3.2	Конспект (письменно)

		Организация технического обслуживания и ремонта		
	Промежуточная аттестация	Курсовая работа (письменно)	ПК-3.2	Курсовая работа (письменно) Курсовая работа (устно)
	Промежуточная аттестация	Экзамен	ПК-3.2	Экзамен (собеседование) Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)

Программа контрольно-оценочных мероприятий заочная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
4 курс, сессия установочная				
1.0	**Раздел 1. Классификация и принцип работы энергетических установок.**			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Классификация силовых агрегатов и энергетических установок и требования, предъявляемые к ним. Особенности эксплуатации	ПК-3.2	Конспект (письменно)
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Общее устройство двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Рабочие циклы	ПК-3.2	Разноуровневые задачи (задания/письменно)
1.3	Текущий контроль	Тема 3. Расчет элементов на прочность с учетом переменности действующих на детали нагрузок	ПК-3.2	Конспект (письменно)
1.4	Текущий контроль	Тема 4. Основные показатели работы ДВС	ПК-3.2	Разноуровневые задачи (задания/письменно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
1.5	Текущий контроль	Тема 5. Изучение рабочего цикла ДВС	ПК-3.2	Конспект (письменно)
1.6	Текущий контроль	Тема 6. Эксплуатация и техническое обслуживание энергетических установок	ПК-3.2	Конспект (письменно)
2.0	**Раздел 2. Конструкция элементов энергетических установок.**			
2.1	Текущий контроль	Тема 7. Конструкция и принцип работы КШМ, ГРМ и системы охлаждения	ПК-3.2	Конспект (письменно)
2.2	Текущий контроль	Тема 8. Системы питания, смазывания и газообмена	ПК-3.2	Конспект (письменно)
2.3	Текущий контроль	Тема 9. Перспективные направления развития энергетических установок	ПК-3.2	Конспект (письменно)
3.0	**Раздел 3. Эксплуатационная и техническая документация по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту энергетических установок транспортных средств.**			
3.1	Текущий контроль	Тема 10. Диагностика систем энергетических установок	ПК-3.2	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
3.2	Текущий контроль	Тема 11. Система планово – предупредительного ремонта энергетических установок. Организация технического обслуживания и ремонта	ПК-3.2	Конспект (письменно)
4 курс, сессия зимняя				
	Промежуточная аттестация	Курсовая работа	ПК-3.2	Курсовая работа (письменно) Курсовая работа (устно)

	Промежуточная аттестация	Экзамен		Экзамен (собеседование) Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.
**ПП – практическая подготовка

Описание показателей и критериев оценивания компетенций.
Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины
2	Разноуровневые задачи (задания)	Различают задачи: – репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся; – реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся; – творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения; может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Комплект разноуровневых задач и заданий или комплекты задач и заданий определенного уровня

3	Конспект	Особый вид текста, в основе которого лежит аналитико-синтетическая переработка информации первоисточника (исходного текста). Цель этой деятельности — выявление, систематизация и обобщение (с возможной критической оценкой) наиболее ценной (для конспектирующего) информации. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы конспектов
4	Лабораторная работа	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно/устно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (образец экзаменационного билета) к экзамену
2	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
3	Курсовая работа	Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся в предметной или межпредметной областях	Образец задания для выполнения курсовой работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий

«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена

Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«отлично»
Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«хорошо»
Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«удовлетворительно»
Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования	«неудовлетворительно»

Курсовая работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление курсовой работы и полученные результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
«хорошо»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление курсовой работы и полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Наличествует незначительное количество грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе
«удовлетворительно»	Содержание курсовой работы частично не соответствует заданию. Результаты обзора литературных и иных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите

	курсовой работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя и /или не дал ответ более чем на 30% вопросов, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы
«неудовлетворительно»	Содержание курсовой работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Курсовая работа не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсовой работы

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Собеседование

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»		Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»		Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Не было попытки выполнить задание

Разноуровневые задачи (задания)

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Демонстрирует очень высокий/высокий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«хорошо»		Демонстрирует достаточно высокий/выше среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Все требования, предъявляемые к заданию, выполнены
«удовлетворительно»		Демонстрирует средний уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены. Демонстрирует низкий/ниже среднего уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Демонстрирует очень низкий уровень знаний, умений, навыков в соответствии с критериями оценивания. Не ответа.

Конспект

Шкалы оценивания	Критерии оценивания

«отлично»	«зачтено»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему полностью и ответил на все вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, с незначительными исправлениями
«удовлетворительно»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в не полном объеме с частичным соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Конспект по теме не выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся не по заданной теме в не полном объеме без соблюдения необходимой последовательности. Обучающийся работал не самостоятельно; не раскрыл тему и не ответил на вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно

Лабораторная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»		Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной

		целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые контрольные задания для проведения собеседования

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для проведения собеседований.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 6. Эксплуатация и техническое обслуживание энергетических установок»

Дать развернутый ответ на следующие вопросы:

- Экологические свойства, предъявляемые энергетическим установкам;
- Методы снижения выбросов вредных веществ;
- Основные факторы, обеспечивающие штатное функционирование двигателя и его надежность;
- Состав и периодичность ТО-1;
- Состав и периодичность ТО-2;
- Коэффициенты корректирования периодичности ТО.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования
«Тема 9. Перспективные направления развития энергетических установок»

Дать развернутый ответ на следующие вопросы:

- Какие проблемы, возникающие при работе дизеля, может решить диметилэфир как топливо?
- Какие преимущества дизеля сохраняются при использовании ДМЭ?
- При внешнем смесеобразовании в газовом двигателе (ГД) без наддува возможно снижение мощности более чем на 10%, что определяется?
- Каково устройство инжекционной схемы питания V-образного двигателя?
- Основные преимущества применения водорода как топлива для ДВС?
- Основные пути совершенствования ДВС.
- Что такое комбинированные энергетические установки (КЭУ)?
- Какие бывают основные схемы КЭУ?
- Принцип работы силовой установки на топливных элементах.
- В чём заключается процесс риформинга?

3.2 Типовые контрольные задания для решения разноуровневых задач (заданий)

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для решения разноуровневых задач.

Образец заданий для решения разноуровневых задач
«Тема 3. Расчет элементов на прочность с учетом переменности действующих на детали

нагрузок»

1. Расчет вала на кручение.
2. Расчет вала на изгиб.
3. Расчет на прочность проушины.

Образец заданий для решения разноуровневых задач

«Тема 4. Основные показатели работы ДВС»

1. Расчет процесса впуска.
2. Расчет процесса сжатия.
3. Расчет процесс сжатия.
4. Расчет процесса смесеобразования и сгорания.
5. Расчет процессов расширения и выпуска.
6. Определение параметров рабочего цикла, основных показателей и размеров двигателя.
7. Расчет теплового баланса двигателя.
8. Расчет и построение индикаторной диаграммы.

3.3 Типовые контрольные задания для написания конспекта

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для написания конспектов.

Образец тем конспектов

«Тема 1. Классификация силовых агрегатов и энергетических установок и требования, предъявляемые к ним. Особенности эксплуатации»

1. Основные требования к транспортным энергоустановкам.
2. Характеристики двигателей.
3. Принципы работы, условия и показатели ДВС.
4. Классификация гибридных силовых установок, их преимущества и недостатки.

Образец тем конспектов

«Тема 2. Общее устройство двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Рабочие циклы»

1. Термодинамические процессы в ДВС.
2. Термодинамические циклы.
3. Диаграмма процесса газообмена.
4. Теоретические циклы ДВС. Обобщённый теоретический цикл.

Образец тем конспектов

«Тема 7. Конструкция и принцип работы КШМ, ГРМ и системы охлаждения»

1. Особенности конструкции деталей КШМ.
2. Виды КШМ, применяемых в ДВС.
3. Силы, действующие в центральном КШМ двигателя.
4. Конструктивные параметры основных элементов поршня.
5. Материалы и технология изготовления поршневой группы.
6. Материалы и технология изготовления шатунной группы.
7. Конструктивные решения для повышения усталостной прочности болта.
8. Назначение и работа исполнительного устройства электромеханического привода клапанов.

Образец тем конспектов

«Тема 8. Системы питания, смазывания и газообмена»

1. Организация газообмена для четырёхтактных и двухтактных ДВС.
2. Назвать влияние различных факторов на пуск карбюраторных двигателей и дизельных.
3. Изобразить и пояснить работу простейшего карбюратора.
4. Перечислить и дать назначение дополнительных устройств карбюратора.
5. Изобразить зависимость расхода топлива и воздуха.
6. Распыление топлива. Форсунки.

Образец тем конспектов

«Тема 11. Система планово-предупредительного ремонта энергетических установок. Организация технического обслуживания и ремонта»

1. Основные факторы, обеспечивающие штатное функционирование двигателя и его надежность.
2. Состав и периодичность ТО-1.
3. Состав и периодичность ТО-2.
4. Коэффициенты корректирования периодичности ТО.

3.4 Типовые задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 2. Общее устройство двигателей внутреннего сгорания (ДВС)»

Лабораторная работа «Изучение конструкции ДВС».

Вопросы к защите:

- Назовите основные элементы ДВС.
- Основные отличия бензинового и дизельного двигателя.
- Что обеспечивают механизмы управления процессами газообмена в современных ДВС?
- Что является основными факторами, обеспечивающими штатное функционирование двигателя и его надежность?
- Каковы риски при использовании неоригинальных комплектующих?

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 5. Изучение рабочего цикла ДВС»

Лабораторная работа «Изучение рабочего цикла ДВС».

Вопросы к защите:

- Опишите рабочий цикл дизельного двигателя.
- Опишите рабочий цикл 4-х тактного бензинового двигателя с искровым зажиганием.
- Основные положения деталей кривошипно-шатунного механизма двигателя.
- Полный объем цилиндра.
- Степень сжатия.
- Детонация.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 6. Эксплуатация и техническое обслуживание энергетических установок»
Лабораторная работа «Техническое обслуживание энергетических установок».
Вопросы к защите:

- Основные факторы, обеспечивающие штатное функционирование двигателя и его надежность.
- Риски при использовании неоригинальных комплектующих.
- Виды технического обслуживания и сроки его проведения.
- Какие существуют виды ТО?
- Для чего разработаны коэффициенты корректирования периодичности ТО?

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Тема 10. Диагностика систем энергетических установок»
Лабораторная работа «Диагностика систем ДВС».
Вопросы к защите:

- Диагностические параметры бензинового двигателя.
- Диагностические параметры дизельного двигателя.
- Чем определяется необходимость капитального ремонта двигателя.
- Признаки необходимости ремонта двигателя.

3.5 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-3.2	Тема 1. Классификация силовых агрегатов и энергетических установок и требования, предъявляемые к ним. Особенности эксплуатации	Знание на выбор	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-3.2	Тема 2. Общее устройство двигателей внутреннего сгорания (ДВС). Рабочие циклы	Знание на выбор	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-3.2	Тема 3. Расчет элементов на прочность с учетом переменности действующих на детали нагрузок	Знание на выбор	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-3.2	Тема 4. Основные показатели работы ДВС	Знание на выбор	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ

		действие	
ПК-3.2	Тема 5. Изучение рабочего цикла ДВС	Знание на выбор	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-3.2	Тема 6. Эксплуатация и техническое обслуживание энергетических установок	Знание на выбор	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-3.2	Тема 7. Конструкция и принцип работы КШМ, ГРМ и системы охлаждения	Знание на выбор	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-3.2	Тема 8. Системы питания, смазывания и газообмена	Знание на выбор	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-3.2	Тема 9. Перспективные направления развития энергетических установок	Знание на выбор	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-3.2	Тема 10. Диагностика систем энергетических установок	Знание на выбор	3 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	3 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-3.2	Тема 11. Система планово – предупредительного ремонта энергетических установок. Организация технического обслуживания и ремонта	Знание на выбор	3 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	3 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	3 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Итого	99 – ОТЗ 61 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Вопрос №1.

1885г. Кто разработал поршневой двигатель с воспламенением от сжатия воздуха?

А) Франция, Этьен Ленуар

Б) Германия, Николаус Отто

В) Германия, Карл Бенц
Г) Германия, Рудольф Дизель

Вопрос №2.
Кто предложил идею жидкостно-реактивного двигателя?

А) Генри Форд
Б) Арман Пежо
В) Патрик Лаваль
Г) Константин Циолковский
Д) Феликс Ванкель

Вопрос №3.
1906 г. Кто впервые разработал теорию рабочего процесса ДВС?

А) Брилинг Н.Р., Орлин А.С.
Б) Мазинг Е.К.
В) Малеев
Г) Гриневецкий В.И.
Д) Мамин Я.В.

Вопрос №4.
1936г. Кому принадлежит идея роторного ДВС?
А) Генри Форд
Б) Арман Пежо
В) Патрик Лаваль
Г) Константин Циолковский
Д) Феликс Ванкель

Вопрос №5.
Сажа в отработавших газах дизельных двигателей представляет собой образования неправильной формы с линейными размерами: _____
Ответ: 0,3—100 мкм

Вопрос №6.
Достигнутые значения КПД современных транспортных дизелей _____
Ответ: 50 – 53%

Вопрос №7.
Эффективный удельный расход топлива двигателя это:
А) один из показателей характеризующий экономичность работы двигателя
Б) расход топлива в кг на выработку 10кВт мощности в час
В) один из показателей характеризующий экологичность работы двигателя
Г) расход топлива измеряемого в $м^3$
Д) расход топлива измеряемого в г/кВт ч
Е) расход топлива на выработку 1кВт мощности в час
Ж) расход топлива измеряемого в г/ ч
З) расход топлива в кг на выработку 100кВт мощности в час

Вопрос №8.
Наддув:
А) способ увеличения среднего эффективного давления
Б) увеличение количества топлива поступающего в ДВС

В) одновременное увеличение количества воздуха и топлива, поступающих в цилиндры ДВС
Г) уменьшение числа оборотов коленчатого вала ДВС
Д) способ увеличения среднего индикаторного давления
Е) увеличение числа оборотов коленчатого вала ДВС
Ж) увеличение диаметра цилиндра ДВС
З) увеличение количества воздуха поступающего в ДВС

Вопрос №9.
В маркировке двигателя 16ДСП 19/30 ход поршня равен:
А) значение числа в числителе дроби
Б) 19 см
В) значение числа в знаменателе дроби
Г) буква П
Д) 300 мм
Е) 16см
Ж) 190 мм
З) 30 см

Вопрос №10.
ДВС делится по способу воспламенения рабочей смеси:
А) двигатели, в которых зажигание происходит с магнитным потоком
Б) двигатели работающие по циклу Дизеля
В) двигатели с воспламенением от сжатия
Г) двигатели с искровым зажиганием
Д) двигатели по циклу Стирлинга
Е) двигатели, в которых зажигание происходит с трущихся элементов двигателя
Ж) двигатели с электродным зажиганием
З) двигатели нагревательным зажиганием

Вопрос №11.
Рабочая температура охлаждающей жидкости в радиаторе двигателя (рекомендуемая): _____
Ответ: 90 – 100ºС

Вопрос №12.
10. Основными показателями двигателя является:
А) крутящий момент
Б) расход топлива
В) масса двигателя
Г) масса коленчатого вала
Д) мощность
Е) число клапанов
Ж) полный объём цилиндра
З) рабочий объём цилиндра

Вопрос №13.
На такте сжатия происходит:
А) давление в цилиндре повышается, а температура снижается
Б) давления цилиндра становится меньше давления впускного коллектора
В) поршень движется к НМТ
Г) интенсивно горит смесь, поступившего в цилиндр
Д) поршень движется к ВМТ
Е) происходит сжатие заряда поступившего в цилиндр

Ж) поршень перемещаясь от НМТ к ВМТ вытесняет газы из цилиндра
З) давление и температура заряда повышаются

Вопрос №14.
Рабочим циклом современного дизеля является цикл:
А) с подводом теплоты при P = const и V = const
Б) с подводом теплоты при постоянной температуре
В) со смешанным подводом теплоты
Г) с подводом теплоты при изобарном и изохорном процессах
Д) с подводом теплоты при постоянном объеме
Е) с подводом теплоты при постоянном давлении
Ж) с подводом теплоты без теплообмена
З) с подводом теплоты при постоянной теплоёмкости

Вопрос №15.
Укажите изохорный процесс
А) процесс при постоянном объеме
Б) процесс при постоянном давлении
В) процесс при постоянной температуре
Г) процесс без теплообмена с окружающей средой

Вопрос №16.
Показатель адиабаты - это …
А) количество теплоты, преобразованной в механическую энергию
Б) отношение теплоемкости газа при постоянном объеме к теплоемкости при постоянном давлении
В) тангенс угла между осью V и касательной, проведенной к адиабате в средней точке
Г) отношение теплоемкости газа при постоянном давлении к теплоемкости при постоянном объеме
Д) отношение давления газа в цилиндре к температуре при сжатии

Вопрос №17.
Какой теоретический процесс соответствует процессу работы дизельного двигателя?
А) подвод тепла при постоянном давлении
Б) подвод тепла при постоянном объеме и давлении
В) внешний подвод тепла
Г) подвод тепла при постоянном объеме
Д) подвод тепла при постоянной температуре

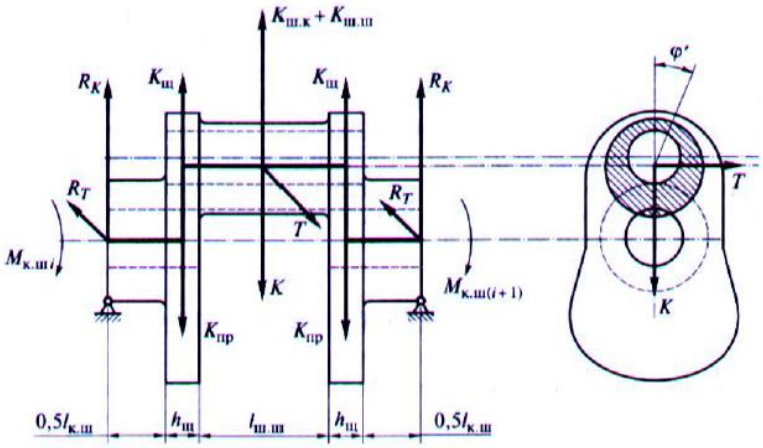
Вопрос №18.
Горючая смесь - это …
А) смесь паров топлива с воздухом
Б) смесь паров топлива с воздухом и остаточными газами
В) механическая смесь жидкого топлива и воздуха
Г) смесь газов, образовавшихся после сгорания топлива
Д) результат химических реакций после задержки воспламенения топлива

Вопрос №19.
Конструктивные мероприятия по повышению прочности и долговечности поршня
А) заливка в головку поршня из алюминиевого сплава вставки из износостойкого материала
Б) упрочнение верхней канавки переплавом ее поверхностного слоя в целях введения легирующих элементов, повышающих ее твердость и жаропрочность
В) усиление верхней канавки и камеры сгорания поршня введением в его структуру керамических волокон из оксида алюминия, нитрида и карбида кремния

Г) эмалирование головки поршня, включая первую кольцевую канавку
Д) все перечисленные

Вопрос №20.
Какие методы упрочнения могут быть использованы для предотвращения образования трещин?
А) устранение концентраторов термических напряжений удалением карманов под клапаны и округлением кромок камеры сгорания;
Б) оплавление поверхностного слоя кромок камеры сгорания лазером;
В) твердое анодирование кромок и поверхности днища поршня материалами с повышенным содержанием меди в поверхностном слое, в 3–4 раза замедляющее образование термоусталостных трещин;
Г) Все перечисленные

Вопрос №21.
На рисунке представлена …



А) Расчетная разрезная схема кривошипа коленчатого вала
Б) Кинематическая схема поршневой группы
В) Расчетная схема газораспределительного механизма

Вопрос №22.
Оценка напряженно-деформированного состояния деталей коленчатого вала проводится
А) в режиме номинальной мощности
Б) в режиме максимальной мощности
В) в режиме номинальной частоты вращения
Г) в режиме холостого хода

Вопрос №23.
Оценочными параметрами напряженно-деформированного состояния для коренных шеек являются
А) коэффициент запаса прочности от повторно-переменного кручения n_τ;
Б) коэффициент запаса прочности на растяжении-сжатия;
В) коэффициент суммарного запаса прочности n_Σ от совместного действия повторно-переменных кручения, изгиба и сжатия-растяжения в плоскости кривошипа

Вопрос №24.
Оценочными параметрами напряженно-деформированного состояния для отдельных элементов вала являются _____

Вопрос №25.

Действию каких нагрузок подвергается коленчатый вал двигателя?
А) Изгиб, кручение, крутильные колебания, растяжение, сжатие
Б) Изгиб, кручение, растяжение, сжатие
В) Кручение, растяжение, сжатие
Г) Изгиб, кручение
Д) Крутильные колебания, растяжение, сжатие

Вопрос №26.
Устройством каких механизмов или систем принципиально отличаются дизельные и карбюраторные двигатели?
А) Кривошипно-шатунным механизмом
Б) Газораспределительным механизмом
В) Системой смазки
Г) Системой питания
Д) Системой охлаждения

Вопрос №27.
Какая система или механизм двигателя обеспечивают очистку, подачу и дозирование топлива подаваемого в цилиндр?
А) Система пуска
Б) Система зажигания
В) Система питания
Г) Газораспределительный механизм
Д) Система подогрева

Вопрос №28.
Какая система или механизм двигателя преобразуют возвратно-поступательное движение поршня во вращательное движение маховика?
А) Кривошипно-шатунный механизм
Б) Газораспределительный механизм
В) Система пуска
Г) Система питания
Д) Поршневая группа

Вопрос №29.
Каково основное назначение маховика двигателя?
А) Привод всех систем и механизмов
Б) Облегчение запуска ДВС
В) Вывод поршней и "мертвых" точек
Г) Передача и преобразование крутящего момента
Д) Накопление кинетической энергии и повышение равномерности вращения коленчатого вала

Вопрос №30.
Что такое перекрытие клапанов?
А) Время, в течение которого выпускной клапан открыт после прохождения поршнем НМТ
Б) Время, в течение которого закрыты оба клапана
В) Время, в течение которого выпускной клапан открыт после прохождения поршнем ВМТ
Г) Время, в течение которого оба клапана приоткрыты, а поршень находится вблизи ВМТ
Д) Время, в течение которого впускной клапан открыт после прохождения поршнем НМТ

Вопрос №31.
В каких условиях снимается нагрузочная характеристика ДВС?

А) При постоянной частоте вращения коленчатого вала и изменении подачи топлива в пределах изменения нагрузки от 0 до мах
Б) При постоянных значениях частоты вращения коленчатого вала и подачи топлива
В) При постоянных значениях частоты вращения коленчатого вала, нагрузки и подачи топлива
Г) При постоянном значении частоты вращения коленчатого вала, максимальной нагрузке и изменении подачи топлива
Д) При постоянных значениях мощности и частоты вращения коленчатого вала

Вопрос №32.
Что такое скоростная характеристика ДВС?
А) Зависимость Me, n, ge, Pi от Ne
Б) Зависимость Ne, n, ge, Gт от Me
В) Зависимость Mi, Nм, ge, Gт от n
Г) Зависимость Me, Pe, ge, Ne от Gт
Д) Зависимость Me, Ne, ge, Gт от n

Вопрос №33
Какая из указанных неисправностей вызывает увеличение давления масла в смазочной системе?
А) малая вязкость масла
Б) заедание редукционного клапана в закрытом положении
В) повышенный износ шестерен масляного насоса
Г) заедание редукционного клапана в открытом положении
Д) заедание перепускного клапана в открытом положении

Вопрос №34
Какой токсический компонент преобладает в отработавших газах бензинового двигателя?
_____
Ответ: Оксид углерода

Вопрос №35
При проведении которого ТО выполняется замена масла в системе смазки двигателя внутреннего сгорания?_____
Ответ: ТО-1

Вопрос №36
Преимущества применения водорода как топлива для энергетических установок
А) сырье, необходимое для получения водорода, имеется практически в неограниченных количествах
Б) • повышение экономичности двигателя, прежде всего, благодаря применению качественного регулирования и обеспечению более полного и свое-временного горения. При использовании низкооктановых топлив с оптимальной добавкой водорода повышение экономичности возможно вследствие увеличения степени сжатия
В) • полное исключение выбросов основного парникового газа – диоксида углерода и существенное снижение токсичности за счет уменьшения выбросов продуктов неполного окисления. При работе на бедных смесях малыми оказываются и выбросы оксидов азота
Г) все названные.

Вопрос №37
Как называется преобразование топлива на борту транспортной машины?
_____
Ответ: реформинг

3.6 Типовое задание для выполнения курсовой работы

Типовые задания выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец задания для выполнения курсовой работы и примерный перечень вопросов для ее защиты.

Образец типового задания для выполнения курсовой работы

Для двигателя-прототипа (см. таблицу 1) произвести тепловой расчет. Исходные данные для теплового расчёта приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Исходные данные двигателя-прототипа

Наименование	Значение
Тип двигателя	Карбюраторный 4-тактный
Число и расположение цилиндров двигателя	4- рядный
Расположение клапанов	Верхнее
Тип охлаждения	Жидкостное
Рекомендуемый прототип	МЗМА
Номинальная мощность, кВт	47
Частота вращения коленчатого в а . а при номинальной мощности, об/мин	5600
Степень сжатия	8,9

Таблица 2 – Исходные данные для теплового расчёта двигателя

Наименование показателя		Значение
Номинальная мощность N_e, кВт		56
Частота вращения коленчатого вала при номинальной мощности n_N, об/мин		5600
Применяемое топливо		Бензин А-95
Низшая теплотворная способность топлива $И_и$, МДж/кг		44
Молекулярная масса топлива m_T, кг/кмоль		114
Степень сжатия е		8,9
Состав топлива	С	0,855
	Н	0,145
	$О_т$	0
Коэффициент избытка воздуха на номинальном режиме работы двигателя α_N		0,9

Объем и содержание курсовой работы

Содержание курсовой работы составляют:

Пояснительная записка:

– титульный лист (прил. 1);
– оглавление;
– задание на проект;
– тепловой расчёт двигателя;

– расчёт индикаторной диаграммы;
– расчёт внешней скоростной характеристики;
– библиографический список.

Графическая часть курсовой работы состоит :

- из индикаторной диаграммы;
- внешней скоростной характеристики двигателя.

Образец типовых вопросов для защиты курсовых работ

1. Что называется тепловым двигателем?
2. Что называют рабочим циклом двигателя, тактом, степенью сжатия?
3. Что такое мощность и в чём она измеряется?
4. Назовите механизмы и системы из которых состоит ДВС.
5. Перечислить такты ДВС.
6. В чем заключается тепловой расчёт двигателя?
7. В чём состоят принципиальные различия между четырёхтактными и двухтактными рабочими циклами двигателей? По какому циклу работает проектируемый двигатель?
8. Как определить степень сжатия двигателя по индикаторной диаграмме?
9. Как определить индикаторную работу двигателя по индикаторной диаграмме, выполненной в p-V координатах?
10. Как по результатам теплового расчёта возможно охарактеризовать уровень тепловых и механических потерь в двигателе?
11. Какие основные показатели двигателя определяются по его внешним скоростным характеристикам?
12. Что означает термин «форсирование двигателей»? Какие способы форсирования двигателей вам известны?
13. Какой показатель определяет количество воздуха, необходимое для полного сгорания одного килограмма жидкого топлива?
14. По какому показателю оценивается качество топливовоздушной смеси? Как он изменяется по нагрузочным характеристикам ДсИЗ и дизеля?
15. Какие показатели используются для оценки качества организации процессов газообмена? Как эти показатели изменяются в зависимости от скоростного и нагрузочного режимов работы ДсИЗ и дизеля?
16. Какие конструктивные приёмы применяются для увеличения наполнения цилиндров в двигателях без наддува?
17. Чем отличаются друг от друга понятия такт и процесс работы двигателя?
18. С какой целью осуществляются опережение открытия и запаздывания закрытия впускных (выпускных) клапанов? Как фазы газораспределения связаны с типом и быстроходностью двигателя?
19. Как интерпретируется круговая диаграмма фаз газораспределения? Покажите на индикаторной диаграмме момент открытия (закрытия) впускных (выпускных) клапанов.
20. Назовите принципиальные особенности организации процессов смесеобразования и сгорания топливной смеси в ДсИЗ и дизелях. Каково физико-химическое содержание отдельных фаз сгорания топливной смеси в этих двигателях?
21. Какие нарушения нормального протекания процесса сгорания характерны для ДсИЗ? Чем вызываются эти нарушения и какие методы используются для их устранения?
22. Как определить среднее индикаторное давление pi по индикаторной диаграмме?
23. В чём состоит различие между индикаторными и эффективными показателями? Какие индикаторные и эффективные показатели определены в тепловом расчёте?
24. Какие показатели характеризуют экономичность и работоспособность рабочего цикла двигателя? Как эти показатели изменяются при вариациях скоростного и нагрузочного режимов работы в двигателях различного типа?

3.7 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

1. Классификация ДВС. Основные термины и определения.
2. Особенности подачи и впрыска топлива в ДВС, работающих на лёгком топливе.
3. Термодинамические процессы в ДВС.
4. Работа и её свойства.
5. Термодинамические циклы.
6. Изобразить и пояснить диаграмму процесса газообмена.
7. Теоретические циклы ДВС. Обобщённый теоретический цикл.
8. Изобразить и пояснить процесс сжатия.
9. Теоретические циклы ДВС. Цикл Отто.
10. Эффективные показатели двигателя. Критические явления процесса горения. Факторы, определяющие критические явления.
11. Теоретические циклы ДВС.
12. Исследование теоретических циклов. Работа, давление, КПД.
13. Качественный состав горючей смеси. Коэффициент избытка воздуха.
14. Состав и свойства топлива. Понятие о рабочем теле.
15. Изобразить ИД двухтактного ДВС и пояснить особенности.
16. Действительные циклы ДВС.
17. Изобразить и пояснить диаграмму процесса газообмена.
18. Механические потери, их составляющие и значения.
19. Перечислить факторы и пояснить их влияние на индикаторные показатели бензиновых ДВС.
20. Механические потери, их составляющие и значения.
21. Эффективные показатели двигателя. КПД и экономичность.
22. Эффективные показатели двигателя. Мощность и давление.
23. Виды КШМ, применяемых в ДВС.
24. Силы, действующие в центральном КШМ двигателя.
25. Сила давления газов.
26. Сила инерции и опрокидывающий момент.
27. Неравномерность и равномерность крутящего момента и хода двигателя.
28. Внутренняя и внешняя неуравновешенность двигателя.
29. Полная уравновешенность ДВС.
30. Оценка работоспособности ДВС.
31. Расчётные режимы нагрузки.
32. Организация газообмена для четырёхтактных и двухтактных ДВС.
33. Назвать влияние различных факторов на пуск карбюраторных двигателей и дизельных.
34. Изобразить и пояснить работу простейшего карбюратора.
35. Перечислить и дать назначение дополнительных устройств карбюратора.
36. Изобразить зависимость расхода топлива и воздуха.
37. Распыление топлива. Форсунки.
38. Регулирование частоты вращения кулачкового вала.
39. Наддув. Особенности работы ДВС.
40. Особенности подачи и впрыска топлива в ДВС, работающих на лёгком топливе.
41. Кинематика КШМ.
42. Динамика КШМ.
43. Кривошипно-шатунный механизм
44. Механизм газораспределения.
45. Система охлаждения.

46. Смазочная система.
47. Системы питания дизелей.
48. Системы питания двигателей с искровым зажиганием.
49. Инструментальные средства диагностики систем энергетических установок.
50. Альтернативные виды топлива в энергетических установок.
51. Классификация гибридных силовых установок, их преимущества и недостатки.
52. Принципиальная схема и работа последовательной гибридной силовой установки.
53. Принципиальная схема и работа параллельной гибридной силовой установки.
54. Принципиальная схема и работа последовательно-параллельной гибридной силовой установки

3.8 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

(для оценки умений)

1. Изобразить и пояснить параметры обобщённого теоретического цикла (цикла Сабатэ).
2. Термодинамические циклы. Изобразить цикл при постоянной температуре.
3. Эффективные показатели двигателя цикла Дизеля.
4. Изобразить и пояснить графически зависимость между степенью сжатия, давлением сжатия, температурой сжатия.
5. Изобразить и пояснить теоретический цикл с наддувом.
6. Изобразить индикаторную работу ДВС.
7. Действительные циклы ДВС. Определить параметров процесса впуска.
8. Действительные циклы ДВС. Процесс сжатия. Определить основные параметры процесса сжатия.
9. Действительные циклы ДВС. Термодинамический расчёт параметров рабочего тела.
10. Действительные циклы ДВС. Процесс сгорания ДВС, работающих на лёгком топливе. Описать фазы процесса и их анализ по развёрнутой индикаторной диаграмме.
11. Действительные циклы ДВС. Процесс сгорания в дизельных ДВС. Фазы процесса и их анализ по развёрнутой индикаторной диаграмме.
12. Действительные циклы ДВС. Процесс сгорания. Расчёт и значение параметров рабочего тела.
13. Действительные циклы ДВС. Процесс расширения и выпуска. Термодинамический расчёт параметров РТ.
14. Действительные циклы ДВС. Характер и особенности протекания. Построение диаграммы.
15. Пояснить способ построения индикаторной диаграммы по методу Брауэра.
16. Записать зависимость для определения индикаторной мощности и провести анализ её составляющей.
17. Перечислить факторы и пояснить их влияние на индикаторные показатели дизельных ДВС.
18. Действительные циклы ДВС. Анализ индикаторных показателей.

3.9 Перечень типовых практических заданий к экзамену

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

19. Двигатель работает с $\alpha = 0{,}85$. ЭХС топлива: C = 0,855, H = 0,145, O = 0. Определить потери теплоты из-за неполного сгорания топлива.
20. Известно: S = 75 мм, S/D = 1, n = 4000 мин$^{-1}$, $\alpha = 0{,}8$, i = 4, $\tau = 4$, $\eta_i = 0{,}35$. Рассчитать эффективную мощность двигателя.

21. Двигатель работает при n = 3500 мин$^{-1}$, ε = 7,5. Оценить параметры состояния рабочего тела в конце процесса сжатия.
22. По предлагаемым исходным данным изобразить диаграмму процесса газообмена
23. Как изменяется крутящий момент двигателя постоянной мощности при работе по скоростной характеристике? Почему?
24. По предлагаемым исходным определить какой фактор оказывает наибольшее влияние на величину коэффициента наполнения?
25. Изобразить и пояснить параметры обобщённого теоретического цикла (цикла Сабатэ).
26. Изобразить и пояснить теоретический цикл с наддувом.
27. Изобразить индикаторную работу ДВС.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Разноуровневая задача (задание)	Выполнение разноуровневых задач (заданий), предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Во время выполнения задач (заданий) разрешается пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий
Конспект	Защита конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему конспектов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Лабораторная работа	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия
Курсовая работа	Ход выполнения разделов курсовой работы в рамках текущего контроля оценивается преподавателем исходя из объемов выполненных работ в соответствие со шкалами оценивания. Преподаватель информирует обучающихся о результатах оценивания выполнения курсового проекта сразу после контрольно-оценочного мероприятия. В ходе защиты курсовой работы обучающийся делает доклад протяженностью 5 – 7 минут. Преподаватель ставит окончательную оценку за курсовую работу после завершения защиты, учитывая уровень ее защиты

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); другое практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике фондов оценочных средств.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

Образец экзаменационного билета

ИРГУПС 20__-20__ учебный год	**Экзаменационный билет № 1** **по дисциплине «Энергетические установки транспортных средств»**	Утверждаю: Заведующий кафедрой «_____» ИрГУПС _____
1. Термодинамические циклы. 2. Системы питания дизелей. Задачи: 3. Двигатель работает при n = 3500 мин$^{-1}$, ε = 7,5. Оценить параметры состояния рабочего тела в конце процесса сжатия. 4. По предлагаемым исходным данным изобразить диаграмму процесса газообмена		