

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Максим Александрович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 11.07.2022 09:51:21
Уникальный программный ключ:
8873f497f100e798ae8c92c0d38e105c818d5410

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

Тепловые двигатели

рабочая программа дисциплины (модуля)

Направление подготовки Направление 13.06.01 Электро- и теплотехника
Направленность (профиль) Тепловые двигатели

Квалификация **Исследователь. Преподаватель-исследователь.**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:
экзамены 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Практические	24	24	24	24
Контактные часы на аттестацию в период экзаменационных сессий	1	1	1	1
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	49	49	49	49
Сам. работа	42	42	42	42
Часы на контроль	17	17	17	17
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Свечников А.А.

Рабочая программа дисциплины

Тепловые двигатели

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 13.06.01 ЭЛЕКТРО- И ТЕПЛОТЕХНИКА (уровень подготовки кадров высшей квалификации). (приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 878)

составлена на основании учебного плана: УП_13.06.01_ЭТ_ТД_ОФО.plx

Направление подготовки Направление 13.06.01 Электро- и теплотехника Направленность (профиль) Тепловые двигатели

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Локомотивы

Зав. кафедрой Балакин А.Ю.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
1.1	Является изучение вопросов организации эффективной работы тепловых двигателей в эксплуатации, вопросов технически грамотного обслуживания и ремонта тепловых двигателей			
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ				
Цикл (раздел) ОП:		Б1.В.01		
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
ПК-1: владение навыками проектирования тепловых двигателей с заданными техническими характеристиками, в том числе вести проектирование с помощью основных пакетов прикладных программ				
Знать:				
принципы проектирования тепловых двигателей с заданными техническими характеристиками				
Уметь:				
проектировать тепловые двигатели с заданными техническими характеристиками				
Владеть:				
навыками проектирования тепловых двигателей с заданными техническими характеристиками				
ПК-2: владение навыками теоретического и экспериментального исследования тепловых двигателей				
Знать:				
принципы проведения теоретически и экспериментальных исследований тепловых двигателей				
Уметь:				
планировать эксперимент				
Владеть:				
навыками создания лабораторных установок, стендов и испытательных станций для проведения научных исследований				
УК-5: способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности				
Знать:				
этические принципы профессии исследователя				
Уметь:				
принимать решения в соответствии с этическими нормами профессиональной деятельности				
Владеть:				
представлениями о категориях и проблемах профессиональной этики				
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен				
3.1	Знать:			
3.1.1	- принципы работы и классификацию поршневых двигателей;			
3.1.2	- системы двигателей;			
3.1.3	- термодинамические циклы поршневых двигателей и их параметры.			
3.2	Уметь:			
3.2.1	- использовать методологию математического анализа работы локомотивных энергетических установок;			
3.2.2				
3.2.3	- использовать методологию теоретической оценки технико-экономических показателей локомотивных энергетических установок;			
3.2.4	- использовать методологию экспериментальной оценки технико-экономических показателей локомотивных энергетических установок.			
3.3	Владеть:			
3.3.1	- принципами математического моделирования локомотивных энергетических установок;			
3.3.2	- принципами проведения теоретических исследований локомотивных энергетических установок;			
3.3.3	- принципами проведения экспериментальных исследований локомотивных энергетических установок.			
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Примечание
	Раздел 1. Лекции			
1.1	История создания и классификация тепловых двигателей /Лек/	8	2	
1.2	Термодинамические циклы тепловых двигателей /Лек/	8	2	
1.3	Особенности конструкции и принципа работы отдельных тепловых двигателей /Лек/	8	2	
1.4	Системы воздухообеспечения и топливные системы тепловых двигателей /Лек/	8	2	

1.5	Системы смазки и охлаждения тепловых двигателей /Лек/	8	2	
1.6	Особенности конструкции и регулирования газопоршневых двигателей /Лек/	8	2	
1.7	Газовая аппаратура тепловых двигателей с принудительным и форкамерно факельным зажиганием /Лек/	8	2	
1.8	Агрегаты наддува тепловых двигателей /Лек/	8	2	
1.9	Системы автоматического управления (САУ) и регулирования (САР) тепловых двигателей /Лек/	8	2	
1.10	Системы контроля и диагностирования тепловых двигателей /Лек/	8	2	
1.11	Методы математического моделирования тепловых и динамических процессов в тепловых двигателях /Лек/	8	2	
1.12	Перспективы совершенствования поршневых двигателей /Лек/	8	2	
Раздел 2. Практические занятия				
2.1	Индикаторные и эффективные показатели двигателей. Среднее индикаторное давление. Удельный индикаторный расход топлива, индикаторный КПД /Пр/	8	4	
2.2	Методы расчетов на прочность деталей двигателей. Численные методы моделирования теплового и напряженно-деформированного состояния деталей /Пр/	8	4	
2.3	Топливные системы двигателей с внутренним смесеобразованием. Классификация /Пр/	8	4	
2.4	Системы диагностирования двигателей. Виды диагностики. Методы и возможности безразборной диагностики. Средства обеспечения диагностики двигателей и его систем /Пр/	8	4	
2.5	Особенности работы компрессоров и турбин в составе комбинированного двигателя. Характеристики объемных и центробежных компрессоров и газовых турбин /Пр/	8	4	
2.6	Понятие измерения. Ошибки измерений. Виды испытаний двигателей. ГОСТы на испытания. Измеряемые параметры /Пр/	8	4	
Раздел 3. Самостоятельная работа				
3.1	Подготовка к лекциям /Ср/	8	12	
3.2	Подготовка к практическим занятиям /Ср/	8	24	
3.3	Перспективы развития тепловых двигателей /Ср/	8	6	
3.4	Экзамен /КЭ/	8	1	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Структура и содержание ФОС

Текущий контроль проводится:
 - в форме опроса по темам практических работ;
 - в форме выполнения тестового задания

5.2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

«Отличный уровень компетенции» (5 баллов) – получают аспиранты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Хороший уровень компетенции» (4 балла) – получают аспиранты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительный уровень компетенции» (3 балла) – получают аспиранты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 40% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительный уровень компетенции» (0 баллов) - получают аспиранты с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 39% от общего объема заданных тестовых вопросов

Критерии формирования оценок по практической работы

«Отличный уровень компетенции» (5 баллов) – аспирант показал глубокие знания материала по поставленным вопросам, грамотно, логично его излагает, структурировал и детализировал информацию.

«Хороший уровень компетенции» (4 балла) – аспирант твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответ на вопросы.

«Удовлетворительный уровень компетенции» (3 балла) – аспирант имеет знания основного материала по поставленным вопросам, но не усвоил его деталей, допускает отдельные неточности.

«Неудовлетворительный уровень компетенции» (0 баллов) – аспирант допускает грубые ошибки в ответе на поставленные вопросы, демонстрирует отсутствие необходимой информации в презентации.

Критерии формирования оценок по экзамену

«Отличный уровень компетенции» (5 баллов) – аспирант демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания.

«Хороший уровень компетенции» (4 балла) – аспирант демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ.

«Удовлетворительный уровень компетенции» (3 балла) – аспирант демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляются конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.

«Неудовлетворительный уровень компетенции» (0 баллов) – выставляется в том случае, когда аспирант демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

5.3. Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Вопросы к экзамену:

1. Назначение и классификация двигателей.
2. Устройство и кинематические схемы дизелей.
3. Принцип действия 4х-тактного двигателя и его основные параметры.
4. Принцип действия 2х-тактного двигателя и его основные параметры.
5. Фазы газораспределения 2х-тактных дизелей, диаграмма фаз газораспределения.
6. Фазы газораспределения 4х-тактных дизелей, диаграмма фаз газораспределения.
7. Показатели качества газообмена, схема баланса газов в 2х-тактном дизеле.
8. Режимы работы дизелей, тепловая характеристика.
9. Системы охлаждения энергетических установок.
10. Системы топливоподачи, принцип работы топливной системы высокого давления.
11. Системы смазки и требования к ним.
12. Системы диагностирования двигателей. Виды диагностики.
13. Системы воздухообмена.
14. Системы смазки, классификация и элементы системы.
15. Системы предохранительных устройств автоматической защиты дизеля.
16. Мощность и КПД дизеля.
17. Эффективный КПД. Влияние различных факторов на индикаторные и эффективные показатели.
18. Наддув как способ увеличения мощности двигателя, способы наддува.
19. Процесс наполнения. Коэффициент наполнения.
20. Тепловой баланс тепловозного дизеля.
21. Процесс сгорания: коэффициенты выделения и использования теплоты.
22. Влияние различных факторов на индикаторные и эффективные показатели.
23. Процесс расширения: теплообмен в процессе расширения.
24. Виды испытаний дизелей. Обкаточные и регулировочные испытания.
25. Надежность работы тепловозных дизелей. Факторы влияющие на надежность.
26. Комбинированный двигатель. Общее устройство и принцип работы.
27. Газотурбинные двигатели. Общее устройство и принцип работы.
28. Методы оценки экологического воздействия транспортных двигателей на окружающую среду.
29. Тенденции и перспективы развития локомотивных энергетических установок.
30. Топлива, применяемые в дизелях: нормируемые физико-химические свойства топлива.

5.4. Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

1. Порядок проведения экзамена:

Экзамен проводится в устной форме.

При проведении устного экзамена обучающемуся предоставляется 30 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету на устном экзамене не должен превышать двух астрономических часов.

Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, отчетами по практическим занятиям.

2. Порядок отчета по практическим занятиям:

После проведения практических занятий обучающийся предоставляет отчет с выполненными заданиями. Отчет принимается, если все задания выполнены без ошибок. Если имеются ошибки, в том числе и по оформлению, то обучающийся должен переделать отчет и сдать его повторно.

3. Порядок проведения тестирования:

Тестирование проводится в письменной форме либо на компьютере. Периодичность тестирования определяется освоением

разделов дисциплины (модуля). При проведении тестирования обучающемуся предоставляется 30 минут на ответы. После завершения тестирования результаты обрабатываются и сообщаются тестируемому в течение рабочего дня. Если тестирование показало неудовлетворительный уровень освоения компетенции, то оно проводится повторно, но не раньше чем через день после предыдущей попытки.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Носырев Д. Я., Росляков А. Д., Муратов А. В.	Перспективы и проблемы применения альтернативных видов топлива в локомотивных энергетических установках: монография	Самара: СамГУПС, 2009	
Л1.2	Просви́ров Ю. Е., Носырев Д. Я., Муратов А. В., Петухов С. А.	Инновационные энергосберегающие технологии в локомотивном хозяйстве: моногр.	Самара: СамГУПС, 2012	
Л1.3	Носырев Д. Я., Муратов А. В., Петухов С. А.	Перспективы и проблемы применения водорода в локомотивных энергетических установках: монография	Самара: СамГУПС, 2014	https://library.samgups.ru/cgi-bin/irbis/cgiirbis_64_ft.exe?C21COM=F&I21DBN=KTLG_FULLTEXT&P21DBN=KTLG&Z21ID=&S21CNR=5

6.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	под ред. Володина А. И.	Локомотивные энергетические установки: учеб. для вузов ж.-д. трансп.	М.: ИПК Желдориздат, 2002	

6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1 MS Office

6.2.1.2 MS Excel

6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.2.2.1 Справочная правовая система "КонсультантПлюс".

6.2.2.2 Профессиональная справочная система для руководителей, инженеров и специалистов "Техэксперт".

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

- 7.1 Лекционная аудитория (50 и более посадочных мест) и аудитория для проведения практических занятий (25 и более посадочных мест) оборудованные учебной мебелью; неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам (через ресурсы библиотеки СамГУПС), к электронной информационно-образовательной среде moodle и к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» в рамках самостоятельной работы обучающегося. Мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук).