

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
ФИО: Гаранин Максим Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 14.07.2025 15:10:38
Уникальный программный ключ:
7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

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

Турбомашины и поршневые двигатели

рабочая программа дисциплины (модуля)

Научная специальность 2.4.7. Турбомашины и поршневые двигатели

Квалификация

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: экзамен

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>. <Семестр на курсе>)			Итого	
	уп	рп	уп	рп
Вид занятий				
Лекции	12	12	12	12
Практические	24	24	24	24
Контроль	27	27	27	27
Сам. работа	45	45	45	45
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.т.н., доцент, Свечников А.А.

Рабочая программа дисциплины

Турбомашины и поршневые двигатели

разработана в соответствии с ФГТ приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий обучающихся»

составлена на основании учебного плана:

Научная специальность 2.4.7. Турбомашины и поршневые двигатели

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Тяговый подвижной состав

Зав. кафедрой _____ Муратов А.В.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Является изучение вопросов организации эффективной работы турбомашин и поршневых двигателей в эксплуатации, вопросов технически грамотного обслуживания и ремонта турбомашин и поршневых двигателей
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	2.1.2
3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	

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 турбомашин и поршневых двигателей;
3.2.2	- использовать методологию теоретической оценки технико-экономических показателей турбомашин и поршневых двигателей;
3.2.3	- разрабатывать физико-математические модели и проводить эксперименты, в том числе виртуальные с целью повышения эффективности, надежности и экологичности рабочих процессов турбомашин, поршневых двигателей, их систем и вспомогательного оборудования
3.3	Владеть:
3.3.1	- принципами математического моделирования турбомашин и поршневых двигателей;
3.3.2	- принципами проведения теоретических исследований турбомашин и поршневых двигателей установок;
3.3.3	- методологией экспериментальных исследований турбомашин и поршневых двигателей.

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 турбомашин и поршневых двигателей /Лек/	8	1	
1.2	Термодинамические циклы турбомашин и поршневых двигателей /Лек/	8	1	
1.3	Особенности конструкции и принципа работы отдельных турбомашин и поршневых двигателей /Лек/	8	1	
1.4	Системы воздухообеспечения и топливные системы поршневых двигателей /Лек/	8	1	
1.5	Системы смазки и охлаждения поршневых двигателей /Лек/	8	1	
1.6	Особенности конструкции и регулирования газопоршневых двигателей /Лек/	8	1	
1.7	Газовая аппаратура поршневых двигателей с принудительным и форкамерно факельным зажиганием /Лек/	8	1	
1.8	Агрегаты наддува поршневых двигателей /Лек/	8	1	
1.9	Системы автоматического управления (САУ) и регулирования (САР) турбомашин и поршневых двигателей /Лек/	8	1	
1.10	Системы контроля и диагностирования турбомашин и поршневых двигателей /Лек/	8	1	
1.11	Методы математического моделирования тепловых и динамических процессов в турбомашинах и поршневых двигателях /Лек/	8	1	
1.12	Перспективы совершенствования турбомашин и поршневых двигателей /Лек/	8	1	

	Раздел 2. Практические занятия			
2.1	Виртуальные испытания поршневых двигателей в программном комплексе Дизель-РК /Пр/	8	8	
2.2	Методы расчетов на прочность деталей турбомашин и поршневых двигателей. Численные методы моделирования теплового и напряженно-деформированного состояния деталей. Использование модуля АРМ FEM Компас-3D для прочностного анализа деталей турбомашин и поршневых двигателей. /Пр/	8	8	
2.3	Диагностика деталей турбомашин и поршневых двигателей /Пр/	8	4	
2.4	Понятие измерения. Ошибки измерений. Виды испытаний турбомашин и поршневых 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 совершенствования турбомашин и поршневых двигателей /Ср/	8	9	
3.4	Экзамен /КЭ/	8	1	
5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ				
5.1. Структура и содержание ФОС				
Текущий контроль проводится: - в форме защиты практических работ; - в форме выполнения тестового задания				
5.2. Показатели и критерии оценивания				
Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий «Зачтено» – более 60 % правильных ответов. «Не зачтено» – менее 60 % правильных ответов.				
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 поршневых двигателей.
2. Устройство и кинематические схемы поршневых двигателей.
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 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 поршневых двигателей. 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 поршневых двигателей.
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 обучающий 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 разделов, то оно проводится повторно, но не раньше чем через день после предыдущей попытки.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. 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
6.1.2. 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	Дизель-ПК			
6.2.1.2	Компас-3D			
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).			