ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Таран С. М.
Пользователь: taransm
Дата подписания: 29.10.2024

С. М. Таран

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.17 Современные методы испытаний поршневых двигателей
для направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Магистратура
магистерская программа Двигатели для устойчивого развития с присвоением второй квалификации "магистр 13.04.03 Энергетическое машиностроение"
форма обучения очная
кафедра-разработчик Передовая инженерная школа двигателестроения и специальной техники "Сердце Урала"

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 147

Директор

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Таран С. М.
Пользователь: taransm
Дата подписания: 28.10.2024

С. М. Таран

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
ЮУрГУ
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Лысов И. О.
Пользователь: lysovio
Дата подписания: 27.10.2024

И. О. Лысов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование знаний и практических навыков в области использования современных методов исследований рабочих процессов и проведения всех видов испытаний поршневых двигателей. Задачи дисциплины – приобретение навыков выбора и применения современных методов испытаний поршневых двигателей, проектирования испытательного стендового оборудования, организации экспериментального исследования процессов в поршневых двигателях, получения и анализа экспериментальных данных.

Краткое содержание дисциплины

«Современные методы исследований процессов в двигателях внутреннего сгорания» входит в профессиональный цикл специальных дисциплин, устанавливаемых вузом для подготовки магистров по направлению «Энергетическое машиностроение» и включает в себя следующие основные разделы: – Обзор и анализ подходов и методов испытаний поршневых двигателей; – Виды, характеристики и основы разработки стендового оборудования для испытаний поршневых двигателей; – Характеристики поршневых двигателей и особенности их лабораторного получения и анализа; – Индицирование поршневых двигателей и методы обработки полученных результатов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен проводить моделирование рабочих процессов, проектирование и испытания двигателей внутреннего сгорания	Знает: существующие и перспективные методы и способы организации стендовых моторных испытаний поршневых двигателей; номенклатуру и характеристики оборудования, применяемого при моторных испытаниях поршневых ДВС Умеет: определять и выбирать методы и режимы испытаний, параметры основных систем двигателя, необходимые для решения поставленных задач Имеет практический опыт: имеет практический опыт организации и проведения стендовых моторных испытаний, использования стендовой аппаратуры, предназначенной для получения характеристик двигателей

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Методы подобия в моделировании физических процессов, Методы расчета и моделирования процессов поршневых двигателей, Планирование, обработка и анализ	Не предусмотрены

эксперимента, Совершенствование рабочих процессов в двигателях внутреннего сгорания, Современные методы исследований процессов в поршневых двигателях, Производственная практика (эксплуатационная) (3 семестр), Производственная практика (технологическая) (2 семестр)	

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Методы расчета и моделирования процессов поршневых двигателей	Знает: методы использования математических моделей различного уровня для расчета и оптимизации рабочих процессов, для разработки экономичных и малотоксичных двигателей Умеет: использовать расчетные методы для достижения заданных параметров и характеристик проектируемых двигателей Имеет практический опыт: владеет практическими навыками формулирования выводов и рекомендаций по применению полученных результатов для реальных двигателей
Совершенствование рабочих процессов в двигателях внутреннего сгорания	Знает: принципы построения математических моделей рабочих процессов энергетических машин; перечень и особенности выбора исходных данных и граничных условий для моделирования рабочих процессов, теоретические основы рабочих процессов энергетических машин и установок Умеет: применять математический аппарат для моделирования и анализа рабочих процессов в энергетических машинах, проводить поиск научно-технической информации о передовых тенденциях в совершенствовании рабочих процессов энергетических машин и установок; анализировать и оценивать степень совершенства рабочих процессов в энергетических машинах Имеет практический опыт: владеет базовыми знаниями и навыками моделирования и анализа рабочих процессов в энергетических машинах, владеет навыками анализа научно-технической литературы
Современные методы исследований процессов в поршневых двигателях	Знает: существующие и перспективные методы и способы организации экспериментальных моторных и безмоторных исследований рабочих процессов в поршневых двигателях; номенклатуру и характеристики оборудования, применяемого при экспериментальных исследованиях поршневых ДВС Умеет: определять и выбирать методы исследования, необходимые для решения поставленных задач

	Имеет практический опыт: имеет практический опыт участия в проведении моторных и безмоторных исследований, использования стендовой и измерительной аппаратуры
Методы подобия в моделировании физических процессов	Знает: методы математического моделирования, используемые при проектировании поршневых и комбинированных ДВС Умеет: применять на практике методы подобия при проведении математического моделирования Имеет практический опыт: владеет терминологией и основами теории подобия и методов математического моделирования
Планирование, обработка и анализ эксперимента	Знает: методический и расчетно-теоретический аппарат теории планирования эксперимента; устройство, назначение и принцип работы стендового и измерительного оборудования, порядок организации и проведения исследований; теоретические основы работы со стендовым и измерительным оборудованием; основные принципы обработки и анализа полученных результатов эксперимента Умеет: разрабатывать Программы и методики проведения исследований с учетом имеющегося стендового и научно-исследовательского оборудования; проводить подбор и разработку необходимого исследовательского оборудования, организовывать и проводить экспериментальные исследования; проводить обработку и анализ экспериментальных данных Имеет практический опыт: владеет навыками разработки Программы и методики проведения исследований, имеет практический опыт участия в проведении экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов эксперимента
Производственная практика (эксплуатационная) (3 семестр)	Знает: нормы технической эксплуатации гибридных энергетических установок в составе систем электроснабжения, нормы технической эксплуатации поршневых двигателей, производственного, стендового и измерительного оборудования, применяемого на производственных предприятиях Умеет: формулировать рекомендации по эксплуатации и обслуживанию гибридных энергетических установок, осуществлять выбор и применять в практической деятельности стендовое и измерительное оборудование; формулировать рекомендации по эксплуатации и обслуживанию поршневых двигателей Имеет практический опыт: имеет практический опыт эксплуатации, испытаний, технического обслуживания и ремонта гибридных энергетических установок, имеет практический опыт использования оборудования в практической деятельности, технического обслуживания и ремонта поршневых двигателей
Производственная практика (технологическая) (2	Знает: теоретические основы рабочих процессов

семестр)	в энергетических машинах, аппаратах и установках; методы расчетного анализа энергетических машин и установок, методы расчетного анализа энергетических машин и установок в составе систем электроснабжения Умеет: применять методы расчетного анализа процессов в энергетических машинах и установках для решения прикладных задач, применять методы расчетов и проектирования гибридной энергетической установки для систем электроснабжения Имеет практический опыт: владеет методами расчетного анализа процессов в энергетических машинах и установках, владеет практическими навыками расчетов и проектирования гибридных энергетических установок

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	51,5	51,5
Подготовка к практическим занятиям	20	20
Подготовка к лекциям	20	20
Подготовка к экзамену	11,5	11.5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Обзор и анализ подходов и методов испытаний поршневых двигателей	4	4	0	0
2	Виды, характеристики и основы разработки стендового оборудования для испытаний поршневых двигателей	16	4	12	0
3	Характеристики поршневых двигателей и особенности их лабораторного получения и анализа	12	4	8	0
4	Индицирование поршневых двигателей и методы обработки	16	4	12	0

	полученных результатов				

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-2	1	Обзор и анализ подходов и методов испытаний поршневых двигателей	4
3	2	Особенности формирования лаборатории и испытательных стендов поршневых двигателей. Описание и предъявляемые требования. Виды и характеристики нагрузочных устройств	2
4	2	Датчики и измерительные приборы, электрооборудование и программное обеспечение испытательных стендов поршневых двигателей. Особенности регистрации быстроизменяющихся параметров жидкостей, газов и твердых тел	2
5	3	Определение показателей и характеристик поршневого двигателя. Особенности лабораторного получения и анализа скоростной характеристики	2
6	3	Особенности лабораторного получения и анализа характеристики холостого хода, нагрузочной и регулировочной характеристики поршневого двигателя	2
7-8	4	Индицирование поршневых двигателей. Автоматизированные информационно-измерительные системы. Обработка экспериментальных данных по результатам стендового испытания двигателя	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	2	Решение задач по проектированию лабораторных установок для испытания поршневых двигателей	4
3-4	2	Расчетное согласование двигателя и нагрузочного устройства испытательного стенда бензиновых двигателей	4
5-6	2	Расчетное согласование двигателя и нагрузочного устройства испытательного стенда дизеля	4
7-8	3	Расчетное определение скоростной характеристики бензинового двигателя	4
9-10	3	Расчетное определение скоростной характеристики дизеля	4
11-13	4	Решение задач по определению основных параметров и характеристик процесса сгорания в бензиновом двигателе по экспериментальной индикаторной диаграмме	6
14-16	4	Решение задач по определению основных параметров и характеристик процесса сгорания в дизеле по экспериментальной индикаторной диаграмме	6

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов

Подготовка к практическим занятиям	1. Фарафонтов, М.Ф. Испытания ДВС. Виды и методы: Учебное пособие / М.Ф. Фарафонтов. – Челябинск: ЧГТУ, 1994. – 77 с. 2. Фарафонтов, М.Ф. Испытания ДВС. Установки и приборы: Учебное пособие / М.Ф. Фарафонтов. – Челябинск: ЧГТУ, 1995. – 156 с. 3. Райков, И. Я. Испытания двигателей внутреннего сгорания Учеб. для студ. вузов. - М.: Высшая школа, 1975. - 320 с. ил. 4. Шароглазов, Б. А. Теория рабочих процессов и моделирование процессов в двигателях внутреннего сгорания [Текст] учеб. пособие для выполнения лаб. работ Б. А. Шароглазов, П. Н. Баранов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Двигатели внутреннего сгорания ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 54, [1] с. ил.	4	20
Подготовка к лекциям	1. Фарафонтов, М.Ф. Испытания ДВС. Виды и методы: Учебное пособие / М.Ф. Фарафонтов. – Челябинск: ЧГТУ, 1994. – 77 с. 2. Фарафонтов, М.Ф. Испытания ДВС. Установки и приборы: Учебное пособие / М.Ф. Фарафонтов. – Челябинск: ЧГТУ, 1995. – 156 с. 3. Райков, И. Я. Испытания двигателей внутреннего сгорания Учеб. для студ. вузов. - М.: Высшая школа, 1975. - 320 с. ил.	4	20
Подготовка к экзамену	1. Фарафонтов, М.Ф. Испытания ДВС. Виды и методы: Учебное пособие / М.Ф. Фарафонтов. – Челябинск: ЧГТУ, 1994. – 77 с. 2. Фарафонтов, М.Ф. Испытания ДВС. Установки и приборы: Учебное пособие / М.Ф. Фарафонтов. – Челябинск: ЧГТУ, 1995. – 156 с. 3. Райков, И. Я. Испытания двигателей внутреннего сгорания Учеб. для студ. вузов. - М.: Высшая школа, 1975. - 320 с. ил.	4	11,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	4	Текущий	Контрольная точка	1	10	Студенту задаются 5 вопросов из	экзамен

		контроль	№1 (Устный опрос на практическом занятии)			списка контрольных вопросов. 2 балла - дан правильный ответ на поставленный вопрос. 1 балл - дан частично правильный ответ. 0 баллов - дан неправильный ответ или отсутствует ответ на поставленный вопрос.	
2	4	Текущий контроль	Контрольная точка №2 (Устный опрос на практическом занятии)	1	10	Студенту задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов. 2 балла - дан правильный ответ на поставленный вопрос. 1 балл - дан частично правильный ответ. 0 баллов - дан неправильный ответ или отсутствует ответ на поставленный вопрос.	экзамен
3	4	Текущий контроль	Контрольная точка №3 (Устный опрос на практическом занятии)	1	10	Студенту задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов. 2 балла - дан правильный ответ на поставленный вопрос. 1 балл - дан частично правильный ответ. 0 баллов - дан неправильный ответ или отсутствует ответ на поставленный вопрос.	экзамен
4	4	Текущий контроль	Контрольная точка №4 (Письменный опрос на практическом занятии)	1	10	Студенту задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на подготовку – 20 минут. 2 балла - дан правильный ответ на поставленный вопрос. 1 балл - дан частично правильный ответ. 0 баллов - дан неправильный ответ или отсутствует ответ на поставленный вопрос.	экзамен
5	4	Бонус	Участие в олимпиадах, конкурсах, научно-практических конференциях, научно-исследовательских работах, публикации по тематике дисциплины	-	10	За каждое мероприятие, в котором принял студент, начисляется +1 %. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %.	экзамен
6	4	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	5	Письменный опрос. Процедура проведения и оценивания: Студенту задаются 2 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - 40 минут. 5 баллов (отлично) - выставляется	экзамен

						обучающемуся, если он исчерпывающе, грамотно и логически стройно изложил ответы на вопросы. 4 балла (хорошо) - выставляется обучающемуся, если он грамотно и по существу излагает его, но в недостаточной степени и не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы. 3 балла (удовлетворительно) - выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного учебного материала дисциплины, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении ответов на вопросы. 2 балла (неудовлетворительно) - выставляется обучающемуся, если он допускает существенные ошибки, неуверенно, с большим затруднением дает ответы на вопросы.	

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Ответы на контрольные вопросы в письменной форме по заданию преподавателя в течение 40 минут. Обсуждение ответов с преподавателем	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-2	Знает: существующие и перспективные методы и способы организации стендовых моторных испытаний поршневых двигателей; номенклатуру и характеристики оборудования, применяемого при моторных испытаниях поршневых ДВС	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: определять и выбирать методы и режимы испытаний, параметры основных систем двигателя, необходимые для решения поставленных задач	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: имеет практический опыт организации и проведения стендовых моторных испытаний, использования стендовой аппаратуры, предназначенной для получения характеристик двигателей	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Шароглазов, Б. А. Поршневые двигатели : теория, моделирование и расчет процессов [Текст : непосредственный] учебник по курсу "Теория рабочих процессов и моделирование процессов в двигателях внутр. сгорания" по специальности 140501 "Двигатели внутреннего сгорания" направления подготовки 140500 "Энергомашиностроение" Б. А. Шароглазов, В. В. Шишков ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 524, [1] с. ил. 1 электрон. опт. диск
2. Фарафонтов М. Ф. Испытания двигателей внутреннего сгорания : учеб. пособие / М. Ф. Фарафонтов ; Челяб. политехн. ин-т им. Ленинского комсомола, Каф. Двигатели внутр. сгорания ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЧПИ, 1983. - 63 с. : ил.
3. Райков И. Я. Испытания двигателей внутреннего сгорания : Учеб. для студ. вузов. - М. : Высшая школа, 1975. - 320 с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Автомобильные двигатели [Текст] Учеб. для вузов по специальности "Автомоб. транспорт" В. М. Архангельский, М. М. Вихерт, А. Н. Воинов и др. ; Под ред. М. С. Ховаха. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1977. - 591 с. ил.
2. Кузнецов И. Н. Основы научных исследований : учеб. пособие / И. Н. Кузнецов. - М. : Дашков и К, 2013. - 282 с.
3. Шароглазов Б. А. Теория рабочих процессов и моделирование процессов в двигателях внутреннего сгорания : учеб. пособие для выполнения лаб. работ / Б. А. Шароглазов, П. Н. Баранов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Двигатели внутреннего сгорания ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2007. - 54, [1] с. : ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Двигателестроение, межотраслевой науч.-техн. и произв. журн., изд. ООО «Научно-производственная фирма «Экология» (г. Санкт-Петербург)
2. Двигатель, науч.-техн. журн., изд. ООО «Ред. журн. «Двигатель» (г. Москва)

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по освоению дисциплины «Современные методы испытаний поршневых двигателей»

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по освоению дисциплины «Современные методы испытаний поршневых двигателей»

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог	Фарафонтов, М.Ф. Испытания ДВС. Виды и методы: Учебное пособие / М.Ф Челябинск: ЧГТУ, 1994. – 77 с.

		ЮУрГУ	https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000120244?base=SUSU_M
2	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Фарафонтов, М.Ф. Испытания ДВС. Установки и приборы: Учебное пособи Челябинск: ЧГТУ, 1995. – 156 с. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000120201?base=SUSU_M
3	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Фарафонтов, М.Ф. Автомобильные двигатели: Учебное пособие для студент Фарафонтов. – Челябинск: ЧГТУ, 1990. – 70 с. https://lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000104450?base=SUSU_M

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	124 (2)	Стенды-планшеты по конструкции двигателей и их систем, проекционное оборудование, плакаты двигателей в разрезе
Лекции	123 (2)	Стенды-планшеты по конструкции двигателей и их систем, проекционное оборудование, плакаты двигателей в разрезе