ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Попов А. Е.
Пользователь: popovae
Дата подписания: 16.05.2022

А. Е. Попов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.10 Испытания двигателей
для направления 13.03.03 Энергетическое машиностроение
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Двигатели внутреннего сгорания
форма обучения очная
кафедра-разработчик Двигатели внутреннего сгорания и электронные системы автомобилей

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 145

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Попов А. Е.
Пользователь: popovae
Дата подписания: 06.05.2022

А. Е. Попов

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Попов А. Е.
Пользователь: popovae
Дата подписания: 06.05.2022

А. Е. Попов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины: 1. Изучение правил и порядка организации и проведения всех видов испытаний двигателей внутреннего сгорания. 2. Знакомство с современными испытательными стендами, оборудованием, измерительной аппаратурой. Задача дисциплины - формирование знаний в области организации экспериментальных исследований процессов в поршневых двигателях и испытаний двигателей внутреннего сгорания.

Краткое содержание дисциплины

Организация исследований двигателей. Основы электрических измерений неэлектрических величин. Измерение давлений в жидкостях и газах, перемещений твердых тел, скоростей потоков жидкостей и газов, температур твердых тел. Виды и методы испытаний. Установки и приборы для испытаний. Тормозные установки. Измерение крутящего момента. Измерение времени и частоты вращения. Измерение температуры и давления. Измерение скоростей и расходов жидкостей и газов. Определение состава и дымности отработавших газов. Измерение шума и вибрации двигателя. Индицирование двигателей.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Способность принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании объектов энергетического машиностроения	Знает: Методы и способы проведения испытаний двигателей; устройство и принцип работы испытательных стендов Умеет: Составлять программы и методики испытаний двигателей для определения работоспособности применяемых технических решений Имеет практический опыт: Работы с испытательным оборудованием и приборами

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Системы диагностирования двигателей внутреннего сгорания, Химмотология, Двигатели автомобилей и тракторов, Сервисное обслуживание поршневых двигателей, Экологическая безопасность транспортных средств, Теория рабочих процессов и моделирование процессов в двигателях внутреннего сгорания	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Системы диагностирования двигателей внутреннего сгорания	Знает: Основные принципы проведения работ по диагностике двигателей внутреннего сгорания и его электронного оборудования Умеет: Имеет практический опыт: Работы с диагностическим оборудованием и программами диагностики
Теория рабочих процессов и моделирование процессов в двигателях внутреннего сгорания	Знает: методы моделирования, расчета и оптимизации рабочих процессов, информационные источники в области рабочих процессов поршневых ДВС, достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в организации процессов ДВС Умеет: применять теоретические знания для решения практических задач, использовать современные информационные технологии для моделирования процессов в системах и агрегатах ДВС Имеет практический опыт: приёмами и методами моделирования процессов, протекающих в поршневых энергетических установках, методами их графического интерпритирования и отображения в распространённых системах координат, выполнения научно-исследовательских работ
Экологическая безопасность транспортных средств	Знает: Нормы экологического права, требования, предъявляемые к объектам энергетического машиностроения, по токсичности отработавших газов Умеет: Применять нормы экологического права и природопользования при определении технических решений Имеет практический опыт: Работы с приборами и оборудованием по определению токсичности отработавших газов
Сервисное обслуживание поршневых двигателей	Знает: Нормы и правила сервисного обслуживания поршневых двигателей Умеет: Читать техническую и нормативную документацию Имеет практический опыт: Проведения сборочно-разборочных операций систем и механизмов двигателей внутреннего сгорания
Химмотология	Знает: Основные виды топлив для двигателей внутреннего сгорания и их свойства Умеет: Обосновывать конкретные технические решения с учетом используемого топлива Имеет практический опыт:
Двигатели автомобилей и тракторов	Знает: Устройство и принцип работы двигателя внутреннего сгорания, его систем, узлов и агрегатов Умеет: Имеет практический опыт:

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 68,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	60	60
Лекции (Л)	24	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа (СРС)	39,5	39,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к экзамену	15,5	15.5
Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции	24	24
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	Введение	2	2	0	0
2	Организация исследований двигателей	2	2	0	0
3	Основы электрических измерений неэлектрических величин	2	2	0	0
4	Измерение давлений в жидкостях и газах, перемещений твердых тел, скоростей потоков жидкостей и газов, температур твердых тел	8	2	0	6
5	Виды и методы испытаний. Установки и приборы для испытаний	14	2	0	12
6	Тормозные установки. Измерение крутящего момента	14	2	0	12
7	Измерение частоты вращения	2	2	0	0
8	Измерение температуры и давления	2	2	0	0
9	Измерение скоростей и расходов жидкостей и газов	2	2	0	0
10	Определение состава и дымности отработавших газов	2	2	0	0
11	Измерение шума и вибрации двигателя	2	2	0	0
12	Индицирование. Автоматизированные ИИС	8	2	0	6

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Задачи дисциплины	2
2	2	Организация стендовых экспериментальных исследований поршневых двигателей	2

3	3	Датчики, усилители, осциллографы. Основные принципы измерений. Устройство и работа датчиков и вторичных приборов	2
4	4	Измерение давлений в жидкостях и газах, перемещений твердых тел, скоростей потоков жидкостей и газов, температур твердых тел. Особенности регистрации быстроизменяющихся параметров жидкостей, газов и твердых тел	2
5	5	Виды испытаний – стендовые и эксплуатационные. Стандарты на испытания. Комплектность двигателя. Методы определения параметров и характеристик. Обкатка двигателей на стендах и в эксплуатации. Детонационные испытания. Ускоренные стендовые испытания на надежность. Испытательные станции, лаборатории, стенды. Классификация основных приборов и устройств	2
6	6	Тормозные установки. Требования к ним. Моменты, действующие в тормозе. Классификация тормозных установок. Гидравлические тормоза. Уравнение тормозного момента и мощности тормоза. Характеристика тормоза. Индукторные тормоза, характеристика. Электрические тормоза постоянного и переменного тока, их характеристики. Установки с отдачей энергии в сеть. Устойчивость и стабильность работы тормозов. Измерение крутящего момента. Классификация устройств. Маятниковые весы, силоизмерительные системы, торсионные динамометры с тензо-, фото- и индуктивными датчиками	2
7	7	Измерение времени и частоты вращения. Тахометры электронные, стробоскопические	2
8	8	Измерение температуры и давления. Устройства для измерения стационарных и нестационарных температур рабочих сред. Измерение температур деталей. Измерение давлений в жидкостях и газах	2
9	9	Измерение скоростей и расходов жидкостей и газов. Классификация устройств. Устройства для измерения расхода топлива: весовой и объемный способы, ротационные счетчики, сужающие устройства. Измерение скоростей и расходов газа при неустановившихся режимах работы двигателя устройствами с тепловыми преобразователями	2
10	10	Определение состава и дымности отработавших газов. Определение состава токсических веществ в отработавших газах. Показатели. Виды испытаний на токсичность. Газоотборочные устройства, газоанализаторы. Измерение дымности (фильтрующий и оптический измерители). Испытание дизелей на дымность	2
11	11	Измерение шума и вибрации двигателя. Единицы измерения. Аппаратура для измерения шума и вибрации. Шумовые и вибрационные характеристики	2
12	12	Индицирование двигателей. Автоматизированные информационно-измерительные системы (ИИС). Электрические индикаторы, характеристики их датчиков. Стробоскопические индикаторы, измерительно-вычислительные комплексы (ИВК) для испытания и индицирования двигателей	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	4	Тарировка датчика давления	6
2	5	Испытание двигателя по влиянию режимных факторов на показатели двигателя с электротормозом переменного тока	6

3	5	Испытание двигателя по влиянию режимных факторов на показатели двигателя с гидравлическим нагрузочным устройством	6
4	6	Гидравлический тормоз. Характеристика тормоза	6
5	6	Электротормоз переменного тока. Характеристика электротормоза	6
6	12	Индицирование двигателя	6

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 экзамену	Райков, И. Я. Испытания двигателей внутреннего сгорания Учеб. для студ. вузов. - М.: Высшая школа, 1975. - 320 с. ил.	8	15,5
Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции	Испытания двигателей внутреннего сгорания Б. С. Стефановский, Ю. М. Доколин, В. П. Сорокин и др.; Ред. Е. К. Корси. - М.: Машиностроение, 1972. - 367 с. ил.	8	24

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	8	Текущий контроль	Письменный опрос (тестирование) №1	1	10	Письменный опрос (тестирование) №1 проводится на 6й неделе семестра. Студенту задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на подготовку - 20 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.	экзамен

						Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
2	8	Текущий контроль	Письменный опрос (тестирование) №2	1	12	Письменный опрос (тестирование) №2 проводится на последней неделе семестра. Студенту задаются 6 вопросов из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на подготовку - 20 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 12. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	экзамен
3	8	Проме-жуточная аттестация	Экзамен	-	36	Экзамен проводится в форме письменного (компьютерного) тестирования. Студенту задаются 18 вопросов из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на подготовку - 60 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 36. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85…100 % Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75…84 % Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74 % Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в форме письменного (компьютерного) тестирования. Тест состоит из 18 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 1 час	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
ПК-3	Знает: Методы и способы проведения испытаний двигателей; устройство и принцип работы испытательных стендов	+	+	+
ПК-3	Умеет: Составлять программы и методики испытаний двигателей для определения работоспособности применяемых технических решений	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: Работы с испытательным оборудованием и приборами	+	+	+

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

б) дополнительная литература:

1. Двигатели внутреннего сгорания: Устройство и работа поршневых и комбинир. двигателей Учеб. для студ. вузов В. П. Алексеев и др.; Под общ. ред. А. С. Орлина, М. Г. Круглова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1990. - 288 с. ил.
2. Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований [Текст] учеб. пособие И. Н. Кузнецов. - М.: Дашков и К, 2013. - 282 с. 21 см.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Фарафонтов, М. Ф. Испытания ДВС. Установки и приборы Учеб. пособие по спец. 101200 "Двигатели внутр. сгорания" ЧГТУ, Каф. Двигатели внутр. сгорания. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1995. - 155,[1] с.
2. Фарафонтов, М. Ф. Испытания ДВС. Виды и методы Учеб. пособие ЧГТУ, Каф. Двигатели внутр. сгорания. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1994. - 77 с. ил.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Фарафонтов, М. Ф. Испытания ДВС. Установки и приборы Учеб. пособие по спец. 101200 "Двигатели внутр. сгорания" ЧГТУ, Каф. Двигатели внутр. сгорания. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1995. - 155,[1] с.
2. Фарафонтов, М. Ф. Испытания ДВС. Виды и методы Учеб. пособие ЧГТУ, Каф. Двигатели внутр. сгорания. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1994. - 77 с. ил.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Демина, Л.Н. Методы и средства измерений, испытаний и контроля: учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : НИЯУ МИФИ, 2010. — 292 с. https://e.lanbook.com/

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
Экзамен	123 (2)	Настенные планшеты по основным системам ДВС, макеты поршневых двигателей и их систем
Практические занятия и семинары	124 (2)	Настенные планшеты по основным системам ДВС, макеты поршневых двигателей и их систем
Лекции	123 (2)	Меловая доска, настенные планшеты по основным системам ДВС
Лабораторные занятия	113(тк) (Т.к.)	Стенды для испытаний двигателей внутреннего сгорания: «Универсальный стенд фирмы AVL(Австрия) для испытаний двигателей», «Рабочие процессы бензиновых двигателей», «Рабочие процессы дизелей»