ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Таран С. М.
Пользователь: taransm
Дата подписания: 01.10.2024

С. М. Таран

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.02 Современные методы исследований процессов в двигателях внутреннего сгорания
для направления 13.04.03 Энергетическое машиностроение
уровень Магистратура
магистерская программа Двигатели для устойчивого развития
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 13.04.03 Энергетическое машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 149

Директор

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Таран С. М.
Пользователь: taransm
Дата подписания: 29.09.2024

С. М. Таран

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Лысов И. О.
Пользователь: lysovio
Дата подписания: 28.09.2024

И. О. Лысов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование компетенций в области создания надежных энерго- и ресурсоэффективных двигателей внутреннего сгорания на основе современных знаний и практических навыков в области использования методов исследований рабочих процессов, составляющих рабочий цикл поршневого двигателя внутреннего сгорания. Задачи дисциплины – приобретение навыков выбора и применения современного измерительного и регистрирующего оборудования для экспериментальных исследований процессов в ДВС, ознакомление с современными концепциями проектирования исследовательских стендов для испытаний поршневых двигателей и детального исследования процессов, протекающих в цилиндре ДВС и изучение методов обработки и анализа полученных 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: – Виды и методы исследований процессов в двигателях внутреннего сгорания; – Особенности и принципы работы стендового оборудования для исследований процессов в ДВС; – Особенности лабораторного получения и анализа характеристики двигателей; – Особенности и принципы работы специальной безмоторной моделирующей установки для исследований процессов в ДВС; – Современные средства измерения и регистрирующие устройства, компьютерные системы для исследований процессов в ДВС; – Методы обработки результатов исследований процессов в ДВС.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способность использовать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках, методов расчетного анализа объектов профессиональной деятельности	Знает: Теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах Умеет: Анализировать и оценивать степень совершенства рабочих процессов в энергетических машинах Имеет практический опыт: Базовыми знаниями и навыками анализа рабочих процессов в энергетических машинах

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Патентоведение, Новые методы расчета и моделирования процессов в поршневых двигателях, Новые методы конструирования двигателей 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
Новые методы конструирования двигателей внутреннего сгорания	Знает: методы использования математическихмоделей различного уровня для расчета иоптимизации рабочих процессов, для разработкиэкономичных и малотоксичных двигателей Умеет: использовать расчетные методы длядостижения заданных параметров ихарактеристик проектируемых двигателей Имеет практический опыт: практическими навыкамиформулирования выводов и рекомендаций поприменению полученных результатов дляреальных двигателей
Патентоведение	Знает: Умеет: использовать знание теоретических основ рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках, методов расчетного анализа объектов профессиональной деятельности Имеет практический опыт:
Новые методы расчета и моделирования процессов в поршневых двигателях	Знает: методы использования математическихмоделей различного уровня для расчета иоптимизации рабочих процессов, для разработкиэкономичных и малотоксичных двигателей Умеет: использовать расчетные методы длядостижения заданных параметров ихарактеристик проектируемых двигателей Имеет практический опыт: практическими навыкамиформулирования выводов и рекомендаций поприменению полученных результатов дляреальных двигателей

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 з.е., 252 ч., 131 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	4
Общая трудоёмкость дисциплины	252	144	108
Аудиторные занятия:	112	64	48
Лекции (Л)	44	32	12
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	52	16	36
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	0
Самостоятельная работа (СРС)	121	69,5	51,5

Подготовка к практическим занятиям	31,5	0	31.5
Подготовка к лекциям	30	30	0
Подготовка к лабораторным работам	21	21	0
Подготовка к экзамену	38,5	18.5	20
Консультации и промежуточная аттестация	19	10,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Виды и методы исследований процессов в двигателях внутреннего сгорания	4	4	0	0
2	Особенности и принципы работы стендового оборудования для исследований процессов в ДВС	23	12	8	3
3	Особенности лабораторного получения и анализа характеристики двигателей	24	8	8	8
4	Особенности и принципы работы специальной безмоторной моделирующей установки для исследований процессов в ДВС	13	8	0	5
5	Современные средства измерения и регистрирующие устройства, компьютерные системы для исследований процессов в ДВС	16	4	12	0
6	Методы обработки результатов исследований процессов в ДВС	32	8	24	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-2	1	Виды и методы исследований процессов в двигателях внутреннего сгорания	4
3-4	2	Особенности формирования лаборатории и стендового оборудования для исследований процессов и испытания ДВС. Описание и предъявляемые требования	4
5-6	2	Особенности формирования стендового оборудования для исследований процессов и испытания ДВС. Виды и характеристики нагрузочных устройств	4
7-8	2	Особенности измерения различных физических параметров при проведении исследований процессов и испытания ДВС	4
9	3	Определение показателей и характеристик ДВС. Особенности лабораторного получения и анализа скоростной характеристики	2
10-12	3	Особенности лабораторного получения и анализа характеристики холостого хода, нагрузочной и регулировочной характеристики ДВС	6
13-14	4	Экспериментальные исследования процессов зажигания и сгорания рабочей смеси на специальных безмоторных моделирующих установках	4
15-16	4	Экспериментальные исследования процессов впрыска и самовоспламенения на специальных безмоторных моделирующих установках	4
17-18	5	Современные датчики, вторичные приборы, электрооборудование и программное обеспечение для исследований процессов и испытания ДВС	4
19-20	6	Обработка экспериментальных данных по результатам стендового испытания ДВС	4
21-22	6	Обработка экспериментальных данных по результатам исследований процессов смесеобразования и сгорания в камере постоянного объема	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	2	Расчетное согласование двигателя и нагрузочного устройства испытательного стенда бензиновых двигателей	4
3-4	2	Расчетное согласование двигателя и нагрузочного устройства испытательного стенда дизеля	4
5-6	3	Расчетное определение скоростной характеристики бензинового двигателя	4
7-8	3	Расчетное определение скоростной характеристики дизеля	4
9-10	5	Изучение принципов измерения и конструкции датчиков для регистрации температуры и давления	4
11-12	5	Изучение принципов измерения и конструкции датчиков для регистрации перемещений и состава газа	4
13-14	5	Изучение принципов работы и конструкции вторичных приборов и электрооборудования для регистрации сигналов с датчиков	4
15-17	6	Решение задач по определению основных параметров и характеристик процесса сгорания в двигателе с принудительным зажиганием рабочей смеси по экспериментальной индикаторной диаграмме	6
18-20	6	Решение задач по определению основных параметров и характеристик процесса сгорания в двигателе с воспламенением от сжатия по экспериментальной индикаторной диаграмме	6
21-23	6	Решение задач по обработке результатов исследований процессов зажигания и сгорания рабочей смеси в камере постоянного объема	6
24-26	6	Решение задач по обработке результатов исследований процессов впрыска и смесеобразования дизельного топлива в камере постоянного объема	6

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1-2	2	Изучение устройства, принципа действия и взаимодействия механизмов, агрегатов и узлов испытательного стенда ДВС	2
3	2	Изучение аппаратуры для измерения крутящего момента, частоты вращения, расхода топлива и воздуха	1
4	3	Экспериментальное получение скоростной характеристики бензинового двигателя	2
5	3	Экспериментальное получение скоростной характеристики дизеля	2
6-8	3	Экспериментальное получение характеристики холостого хода, нагрузочной и регулировочной характеристик бензинового двигателя	2
9-11	3	Экспериментальное получение характеристики холостого хода, нагрузочной и регулировочной характеристик дизеля	2
12-13	4	Изучение устройства и принципа действия специальной безмоторной моделирующей установки для исследования зажигания и сгорания рабочей смеси в камере постоянного объема	2
14-16	4	Изучение устройства и принципа действия специальной безмоторной моделирующей установки для исследования впрыска дизельного топлива в камере постоянного объема	3

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. Установки и приборы: Учебное пособие / М.Ф. Фарафонтов. – Челябинск: ЧГТУ, 1995. – 156 с. 2. Шароглазов, Б.А. Поршневые двигатели: Теория, моделирование и расчёт процессов в двигателях внутреннего сгорания: Учебник / Б.А. Шароглазов, В.В. Шишков. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2011. – 525 с.	4	31,5
Подготовка к лекциям	1. Колчин, А.И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей: Учебное пособие для вузов / А.И. Колчин, В.П. Демидов. – М.: Высшая школа, 2008. – 495 с. 2. Свиридов, Ю.Б. Смесеобразование и сгорание в дизелях / Ю.Б. Свиридов. – Л.: Машиностроение, 1972. – 223 с. 3. Лышевский, А.С. Процессы распыливания топлива дизельными форсунками / А.С. Лышевский. – М.: Машгиз, 1963. – 179 с.	3	30
Подготовка к лабораторным работам	1. 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.	3	21
Подготовка к экзамену	1. Шароглазов, Б.А. Поршневые двигатели: Теория, моделирование и расчёт процессов в двигателях внутреннего сгорания: Учебник / Б.А. Шароглазов, В.В. Шишков. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2011. – 525 с. 2. Двигатели внутреннего сгорания. Кн. 3: Компьютерный практикум. Моделирование процессов в ДВС: Учеб. для вузов: В 3 кн. / В.Н. Луканин, М.Г. Шатров, Т.Ю. Кричевская и др.; под ред. В.Н. Луканина, М.Г. Шатрова. – М.: Высшая школа, 2005. – 413 с.	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	18,5

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	3	Текущий контроль	Контрольная точка №1 (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
2	3	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	3	Текущий контроль	Контрольная точка №3 (Письменный опрос)	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
4	3	Текущий контроль	Контрольная точка №4 (Письменный опрос)	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	3	Текущий	Защита	1	10	Студенту задается 5 контрольных	экзамен

		контроль	лабораторных работ			вопросов в ходе собеседования. 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.	
6	3	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
7	3	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 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.	экзамен
8	4	Текущий контроль	Контрольная точка №1 (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	экзамен

						ответ. 0 баллов - дан неправильный ответ или отсутствует ответ на поставленный вопрос.	
9	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
10	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
11	4	Текущий контроль	Контрольная точка №4 (Письменный опрос)	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
12	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
13	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 обучающемуся, если он исчерпывающе, грамотно и логически стройно изложил ответы на вопросы.	экзамен

						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
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	7	8	9	10	11	12	13
ПК-2	Знает: Теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: Анализировать и оценивать степень совершенства рабочих процессов в энергетических машинах	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Базовыми знаниями и навыками анализа рабочих процессов в энергетических машинах	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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. 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.

2. Колчин, А. И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Автомобиле- и тракторостроение" и др. А. И. Колчин, В. П. Демидов. - 4-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2008. - 495,[1] с. ил.

3. 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. 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. Райков, И. Я. Испытания двигателей внутреннего сгорания Учеб. для студ. вузов. - М.: Высшая школа, 1975. - 320 с. ил.

3. Шароглазов, Б. А. Основы научных исследований [Текст] конспект лекций Б. А. Шароглазов, В. Г. Камалтдинов, С. И. Кавьяров ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Двигатели внутр. сгорания ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 1999. - 47,[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. 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.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. 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.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Фарафонтов, М.Ф. Испытания ДВС. Виды и методы: Учебное пособие / М.Ф Челябинск: ЧГТУ, 1994. – 77 с. 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
Лабораторные занятия	113(тк) (Т.к.)	Стенды для испытаний поршневых двигателей внутреннего сгорания: «Универсальный стенд фирмы AVL (Австрия) для испытаний двигателей», «Рабочие процессы бензиновых двигателей», «Рабочие процессы дизелей», Уникальная научная установка «Впрыск»
Лекции	123 (2)	Стенды-планшеты по конструкции двигателей и их систем, проекционное оборудование, плакаты двигателей в разрезе
Практические занятия и семинары	124 (2)	Стенды-планшеты по конструкции двигателей и их систем, проекционное оборудование, плакаты двигателей в разрезе