

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Ваулин С. Д.	
Пользователь: vaulinsd	
Дата подписания: 23.12.2021	

С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.М2.02 Экспериментальные методы исследований рабочих процессов в поршневых двигателях: проектное обучение  
для направления 13.04.03 Энергетическое машиностроение  
уровень Магистратура  
магистерская программа Совершенствование комбинированных энергетических установок и двигателей  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Двигатели внутреннего сгорания и электронные системы автомобилей**

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 149

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

В. Е. Лазарев

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Лазарев В. Е.	
Пользователь: lazarevve	
Дата подписания: 23.12.2021	

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

А. Е. Попов

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Попов А. Е.	
Пользователь: popovas	
Дата подписания: 21.12.2021	

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
д.техн.н., доц.

В. Е. Лазарев

ЮУрГУ	Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП	
Кому выдан: Лазарев В. Е.	
Пользователь: lazarevve	
Дата подписания: 23.12.2021	

Челябинск

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование знаний и практических навыков в области использования экспериментальных методов исследования рабочих процессов поршневых двигателей внутреннего сгорания. Задачи дисциплины – привитие навыков выбора и применения экспериментальных методов исследования рабочих процессов в ДВС, навыков проектирования научно-исследовательского стендового оборудования и работы на нем.

## Краткое содержание дисциплины

Дисциплина включает в себя следующие основные разделы: - обзор и анализ подходов и экспериментальных методов исследований процессов в поршневых двигателях внутреннего сгорания; - виды и характеристики стендового оборудования для экспериментальных исследований процессов в ДВС; - особенности и принципы работы стендового оборудования для испытаний бензиновых двигателей; - особенности и принципы работы стендового оборудования для испытаний дизелей; - характеристики поршневых двигателей; - обзор и анализ перспектив развития экспериментальных методов исследований рабочих процессов в ДВС.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способностью использовать знания теоретических и экспериментальных методов научных исследований, принципов организации научно-исследовательской деятельности	Знает: Существующие и перспективные экспериментальные методы исследований рабочих процессов в ДВС Имеет практический опыт: 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 оценки эффективности преобразования энергии в двигателях: проектное обучение	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Методы оценки эффективности преобразования энергии в двигателях: проектное обучение	Знает: Теоретические основы оценки тепловой и механической напряженности технических систем. Умеет: Использовать прикладное программное обеспечение, обеспечивающее расчетную оценку и анализ эффективности преобразования энергии в ДВС Имеет практический опыт: Проведения сравнительных

	испытаний двигателя по одному или нескольким оцениваемым параметрам
--	---

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 ч., 64,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	4
Общая трудоёмкость дисциплины	288	180	108
<i>Аудиторные занятия:</i>			
Лекции (Л)	0	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	0
Лабораторные работы (ЛР)	12	0	12
<i>Самостоятельная работа (CPC)</i>	223,25	139,75	83,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Выполнение индивидуального практического задания, обработка и анализ результатов стендового эксперимента (4й семестр)	63,5	0	63,5
Подготовка к экзамену (4й семестр)	20	0	20
Выполнение индивидуального практического задания, подготовка и проведение стендового эксперимента (3й семестр)	119,75	119,75	0
Подготовка к экзамену (3й семестр)	20	20	0
Консультации и промежуточная аттестация	38,75	24,25	14,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Особенности и принципы работы стендового оборудования для испытаний бензиновых двигателей	8	0	4	4
2	Особенности и принципы работы стендового оборудования для испытаний дизелей	8	0	4	4
3	Характеристики двигателей, особенности их получения на испытательном стенде и анализ полученных результатов	12	0	8	4

### 5.1. Лекции

Не предусмотрены

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во
-----------	-----------	---	--------

			часов
1	1	Расчетное определение скоростной характеристики бензинового двигателя	2
2	1	Расчетное согласование двигателя и нагружочного устройства испытательного стенда бензиновых двигателей	2
3	2	Расчетное определение скоростной характеристики дизеля	2
4	2	Расчетное согласование двигателя и нагружочного устройства испытательного стенда дизеля	2
5	3	Изучение методов обработки результатов экспериментального получения скоростной и нагружочной характеристик	4
6	3	Изучение методов обработки результатов экспериментального получения регулировочной характеристики и характеристики холостого хода	4

### 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Изучение устройства, принципа действия и взаимодействия механизмов, агрегатов и узлов испытательного стенда бензиновых двигателей	2
2	1	Получение характеристики холостого хода бензинового двигателя	2
3	2	Изучение устройства, принципа действия и взаимодействия механизмов, агрегатов и узлов испытательного стенда дизеля	2
4	2	Получение характеристики холостого хода дизеля	2
5	3	Экспериментальное получение скоростной, нагружочной и регулировочной характеристик бензинового двигателя	2
6	3	Экспериментальное получение скоростной, нагружочной и регулировочной характеристик дизеля	2

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение индивидуального практического задания, обработка и анализ результатов стендового эксперимента (4й семестр)	Двигатели внутреннего сгорания 3 Компьютерный практикум Учеб. для студ. высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению "Назем. транспорт. системы" и спец."Автомобили и тракторостроение", "Машины инженер. вооружения" В. Н. Луканин, М. Г. Шатров, А. Ю. Труш и др.; Под ред. В. Н. Луканина. - М.: Высшая школа, 1995. - 255,[1] с. ил.	4	63,5
Подготовка к экзамену (4й семестр)	1. Шароглазов, Б. А. Поршневые двигатели : теория, моделирование и расчет процессов Текст 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.	4	20

	Шароглазов, В. В. Шишков ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 524, [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.		
Выполнение индивидуального практического задания, подготовка и проведение стендового эксперимента (3й семестр)	1. Фарафонов М. Ф. Испытания ДВС. Виды и методы. Учебное пособие. - Челябинск: ЧГТУ, 1994. - 77 с. 2. Фарафонов М. Ф. Испытания ДВС. Установки и приборы. Учебное пособие. - Челябинск: ЧГТУ, 1995. - 156 с.	3	119,75
Подготовка к экзамену (3й семестр)	1. Шароглазов, Б. А. Поршневые двигатели : теория, моделирование и расчет процессов Текст 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. 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	20

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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	Промежуточное тестирование №1	1	10	Промежуточное тестирование №1 проводится на 7й неделе семестра. Студенту задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на подготовку - 20 минут. При оценивании результатов	экзамен

						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. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
2	3	Текущий контроль	Промежуточное тестирование №2	1	10	Промежуточное тестирование №2 проводится на последней 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. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	экзамен
3	3	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	20	Экзамен проводится в форме письменного (компьютерного) тестирования. Студенту задаются 10 вопросов из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на подготовку - 40 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 – 20.	экзамен

						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 %	
4	4	Текущий контроль	Промежуточное тестирование №1	1	10	<p>Промежуточное тестирование №1 проводится на 7й неделе семестра. Студенту задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на подготовку - 20 минут.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам.</p> <p>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>	экзамен
5	4	Текущий контроль	Промежуточное тестирование №2	1	10	<p>Промежуточное тестирование №2 проводится на последней неделе семестра. Студенту задаются 5 вопросов из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на подготовку - 20 минут.</p> <p>При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 2 баллам.</p> <p>Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %</p>	экзамен
6	4	Проме-	Экзамен	-	20	Экзамен проводится в форме	экзамен

		журнальная аттестация			письменного (компьютерного) тестирования. Студенту задаются 10 вопросов из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на подготовку - 40 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 – 20. 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 %	
--	--	-----------------------	--	--	--	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Не предусмотрены

## 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-4	Знает: Существующие и перспективные экспериментальные методы исследований рабочих процессов в ДВС	+++	+++	+++	+++	+++	+++
ПК-4	Имеет практический опыт: Использования стендовой аппаратуры, предназначенной для получения характеристик двигателей	+++	+++	+++	+++	+++	+++

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### a) основная литература:

1. 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.
2. Двигатели внутреннего сгорания Кн. 3 Компьютерный практикум. Моделирование процессов в ДВС Учеб. для вузов по специальности

"Автомобили и автомобил. хоз-во" направления "Эксплуатация назем. трансп. и трансп. оборудования": В 3 кн. В. Н. Луканин, М. Г. Шатров, Т. Ю. Кричевская и др.; Под ред. В. Н. Луканина, М. Г. Шатрова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 2005. - 413, [1] с. ил.

*б) дополнительная 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. 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.

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

1. Двигателестроение межотраслевой науч.-техн. и произв. журн. ООО "ЦНИДИ-Экосервис" журнал. - СПб., 1979-

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Конструирование и расчет ДВС: Методические указания по курсовому проекту / Составители: В.М. Бунов, В.Г. Галичин – Челябинск: ЧПИ, 1989. – 34 с

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Конструирование и расчет ДВС: Методические указания по курсовому проекту / Составители: В.М. Бунов, В.Г. Галичин – Челябинск: ЧПИ, 1989. – 34 с

### **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

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
Лабораторные занятия	113(тк) (Т.к.)	Стенды для испытаний двигателей: фирмы AVL, "Рабочие процессы бензиновых двигателей", "Рабочие процессы дизелей"