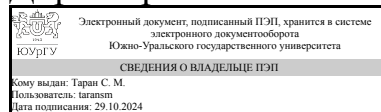


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор



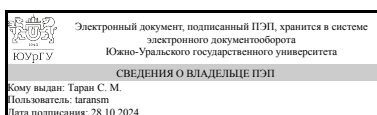
С. М. Таран

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.11 Современные методы исследований процессов в поршневых двигателях
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"

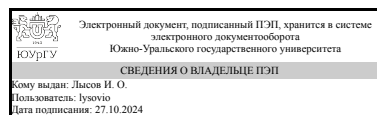
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 147

Директор



С. М. Таран

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



И. О. Лысов

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. Задачи дисциплины – приобретение навыков выбора и применения современных методов исследований рабочих процессов, проектирования исследовательского стендового оборудования, организации и проведения экспериментальных исследований процессов на специальной безмоторной моделирующей установке, применение методов обработки и анализа полученных экспериментальных данных.

Краткое содержание дисциплины

«Современные методы исследований процессов в поршневых двигателях» входит в профессиональный цикл специальных дисциплин, устанавливаемых вузом для подготовки магистров по направлению «Энергетическое машиностроение» и включает в себя следующие основные разделы: – Общая методология исследования процессов в поршневых двигателях; – Особенности и принципы работы специальной безмоторной моделирующей установки для исследования процессов в поршневых двигателях; – Современные методы получения и обработки результатов экспериментальных исследований процессов смесеобразования и сгорания в камере сгорания постоянного объема.

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 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

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, Совершенствование рабочих процессов в	Прикладные задачи двигателестроения, Современные методы испытаний поршневых двигателей

двигателях внутреннего сгорания, Методы расчета и моделирования процессов поршневых двигателей, 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
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
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
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
Производственная практика (технологическая) (2 семестр)	Знает: теоретические основы рабочих процессов 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
		3
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	51,5	51,5
Подготовка к экзамену	11,5	11,5
Подготовка к практическим занятиям	20	20
Подготовка к лекциям	20	20
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	Общая методология исследования процессов в поршневых двигателях	4	4	0	0
2	Особенности и принципы работы специальной безмоторной моделирующей установки для исследования процессов в поршневых двигателях	20	8	12	0
3	Современные методы получения и обработки результатов экспериментальных исследований процессов смесеобразования и сгорания в камере сгорания постоянного объема	24	4	20	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-2	1	Основы проведения научных исследований. Постановка цели и задач исследования	4
3-4	2	Экспериментальные исследования процессов зажигания и сгорания рабочей смеси на специальной безмоторной моделирующей установке	4
5-6	2	Экспериментальные исследования процессов впрыска и самовоспламенения на специальной безмоторной моделирующей установке	4
7-8	3	Лабораторное получение и обработка экспериментальных данных по результатам исследований процессов смесеобразования и сгорания в камере сгорания постоянного объема	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-3	2	Решение задач по проектированию специальной безмоторной моделирующей установки для исследования зажигания и сгорания рабочей смеси в камере сгорания постоянного объема	6
4-6	2	Решение задач по проектированию специальной безмоторной моделирующей установки для исследования впрыска дизельного топлива в камере сгорания постоянного объема	6
7-9	3	Изучение методов получения и обработки результатов цветной скоростной видеосъемки экспериментальных исследований процессов зажигания и сгорания рабочей смеси в камере сгорания постоянного объема	6
10-11	3	Изучение методов получения и обработки результатов регистрации изменения давления при зажигании и сгорании рабочей смеси в камере сгорания постоянного объема	4
12-14	3	Изучение методов получения и обработки результатов цветной скоростной видеосъемки экспериментальных исследований процессов впрыска и распыливания дизельного топлива в камере сгорания постоянного объема	6
15-16	3	Изучение методов получения и обработки результатов регистрации изменения давления в топливной форсунке при исследовании процессов впрыска и распыливания дизельного топлива в камере сгорания постоянного объема	4

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 экзамену	1. Колчин, А.И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей: Учебное пособие для вузов / А.И. Колчин, В.П. Демидов. –	3	11,5

	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.		
Подготовка к практическим занятиям	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	20
Подготовка к лекциям	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. Кавтарадзе, Р.З. Теория поршневых двигателей. Специальные главы : учеб. для вузов по специальности "Двигатели внутр. сгорания" / Р.З. Кавтарадзе. – М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. – 719 с.	3	20

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	Учитывается 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 (Письменный 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 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
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	Промежуточная 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	экзамен

					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	6	7
ПК-2	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	+	+	+		+
ПК-2	Умеет: определять и выбирать методы исследования, необходимые для решения поставленных задач	+	+	+		+
ПК-2	Имеет практический опыт: имеет практический опыт участия в проведении моторных и безмоторных исследований, использования стендовой и измерительной аппаратуры	+	+	+		+

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. Кавтарадзе Р. З. Теория поршневых двигателей. Специальные главы : учеб. для вузов по специальности "Двигатели внутр. сгорания" / Р. З. Кавтарадзе. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2008. - 719 с.
3. Колчин А. И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей : 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.

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. Воинов А. Н. Сгорание в быстроходных поршневых двигателях. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Машиностроение, 1977. - 277 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.
4. Кузнецов И. Н. Основы научных исследований : учеб. пособие / И. Н. Кузнецов. - М. : Дашков и К, 2013. - 282 с.

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

1. Двигатель, науч.-техн. журн., изд. ООО «Ред. журн. «Двигатель» (г. Москва)
2. Двигателестроение : межотраслевой науч.-техн. и произв. журн. / ООО "ЦНИДИ-Экосервис". - СПб., 1979-. -. URL: <http://rdiesel.ru/DVIGATELESTROYENIYE/DVS.html>

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по освоению дисциплины «Современные методы исследований процессов в поршневых двигателях»

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по освоению дисциплины «Современные методы исследований процессов в поршневых двигателях»

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	315a (2)	Мультимедийная аудитория с интерактивной доской

Практические занятия и семинары	315a (2)	Мультимедийная аудитория с интерактивной доской
---------------------------------	-------------	---