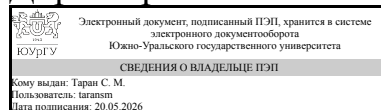


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор



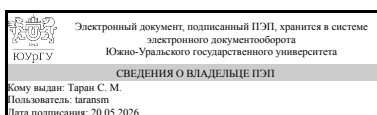
С. М. Таран

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.07 Современные методы исследований процессов в поршневых двигателях
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"

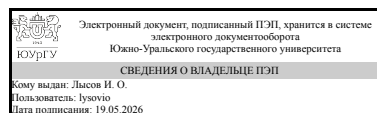
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 149

Директор



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-1 Способен проводить обзор и анализ современных конструкций и устройств объектов исследования	Знает: источники и интернет-ресурсы, содержащие современную техническую литературу по области исследования Умеет: осуществлять поиск, обобщение и анализ технической информации; формировать выводы о современных достижениях по результатам анализа технической информации Имеет практический опыт: обзор и анализ современных конструкций и устройств объектов исследования по доступной литературе и технической информации
ПК-2 Способен проводить моделирование рабочих процессов, проектирование и испытания двигателей внутреннего сгорания	Знает: Теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах Умеет: Анализировать и оценивать степень совершенства рабочих процессов в энергетических машинах; определять и использовать методы численного моделирования параметров двигателей при проведении испытаний Имеет практический опыт: проведения моделирования рабочих процессов и испытаний двигателей внутреннего сгорания

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Крутильные колебания, Планирование, обработка и анализ эксперимента, Методы расчета и моделирования процессов поршневых двигателей, Методы подобия в моделировании физических процессов, Производственная практика (технологическая) (2 семестр)	Проектный практикум, Современные методы испытаний поршневых двигателей, Прикладные задачи двигателестроения, Производственная практика (проектная) (4 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Планирование, обработка и анализ эксперимента	Знает: Методический и расчетно-теоретический аппарат теории планирования эксперимента, современные методы и методики организации и проведения безмоторных и стендовых испытаний Умеет: Осуществлять выбор и настройку измерительного и стендового оборудования; проводить обработку и анализ экспериментальных данных по результатам испытаний; учитывать результаты испытаний в расчетном моделировании процессов двигателей, формировать программы и методики экспериментальных исследований и испытаний с учетом решаемых практических задач Имеет практический опыт: Владения методами практического применения планирования экспериментов в области профессиональной деятельности
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: формулирования выводов и рекомендаций по применению полученных результатов для реальных двигателей
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:
Крутильные колебания	Знает: методы решения задач оптимизации параметров крутильной системы поршневых

	двигателей Умеет: решать задачи оптимизации параметров крутильной системы поршневых двигателей Имеет практический опыт: решения задач оптимизации параметров крутильной системы поршневых двигателей
Производственная практика (технологическая) (2 семестр)	Знает: теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах, аппаратах и установках; методы расчетного анализа энергетических машин и установок Умеет: применять методы расчетного анализа процессов в энергетических машинах и установках для решения прикладных задач Имеет практический опыт: методами расчетного анализа процессов в энергетических машинах и установках

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 лекциям	20	20
Подготовка к практическим занятиям	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	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 лекциям	1. Шароглазов, Б.А. Поршневые двигатели: Теория, моделирование и расчёт процессов в двигателях	3	20

	внутреннего сгорания: Учебник / Б.А. Шароглазов, В.В. Шишков. – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2011. – 525 с. 2. Колчин, А.И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей: Учебное пособие для вузов / А.И. Колчин, В.П. Демидов. – М.: Высшая школа, 2008. – 495 с. 3. Свиридов, Ю.Б. Смесеобразование и сгорание в дизелях / Ю.Б. Свиридов. – Л.: Машиностроение, 1972. – 223 с. 4. Лышевский, А.С. Процессы распыливания топлива дизельными форсунками / А.С. Лышевский. – М.: Машгиз, 1963. – 179 с.		
Подготовка к практическим занятиям	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. Колчин, А.И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей: Учебное пособие для вузов / А.И. Колчин, В.П. Демидов. – М.: Высшая школа, 2008. – 495 с. 3. Свиридов, Ю.Б. Смесеобразование и сгорание в дизелях / Ю.Б. Свиридов. – Л.: Машиностроение, 1972. – 223 с. 4. Лышевский, А.С. Процессы распыливания топлива дизельными форсунками / А.С. Лышевский. – М.: Машгиз, 1963. – 179 с.	3	20
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. Колчин, А.И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей: Учебное пособие для вузов / А.И. Колчин, В.П. Демидов. – М.: Высшая школа, 2008. – 495 с. 3. Свиридов, Ю.Б. Смесеобразование и сгорание в дизелях / Ю.Б. Свиридов. – Л.: Машиностроение, 1972. – 223 с. 4. Лышевский, А.С. Процессы распыливания топлива дизельными форсунками / А.С. Лышевский. – М.: Машгиз, 1963. – 179 с.	3	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	Семестр	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 (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
6	3	Бонус	Участие в олимпиадах, конкурсах, научно-практических конференциях, научно-исследовательских работах, публикации по тематике	-	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	экзамен

			дисциплины			бонус-рейтинга +15 %.	
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 изложении ответов на вопросы. 2 балла (неудовлетворительно) - выставляется обучающемуся, если он допускает существенные ошибки, неуверенно, с большим затруднением дает ответы на вопросы.	экзамен

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	6	7
ПК-1	Знает: источники и интернет-ресурсы, содержащие современную техническую литературу по области исследования	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Умеет: осуществлять поиск, обобщение и анализ технической информации; формировать выводы о современных достижениях по результатам анализа технической информации	+	+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: обзор и анализ современных конструкций и устройств объектов исследования по доступной литературе и технической	+	+	+	+	+	+

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

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. 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
Экзамен	315а (2)	Мультимедийная аудитория с интерактивной доской, учебные персональные компьютеры, подключенных к сети Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
Лекции	315а (2)	Мультимедийная аудитория с интерактивной доской, учебные персональные компьютеры, подключенных к сети Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
Практические занятия и семинары	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», интерактивный комплекс «Предиктивная диагностика и мониторинг систем поршневых двигателей».