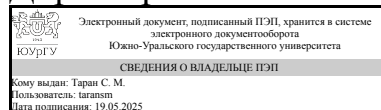


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор



С. М. Таран

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.09 Прикладные задачи двигателестроения

для направления 13.04.03 Энергетическое машиностроение

уровень Магистратура

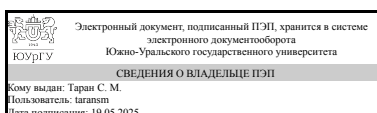
магистерская программа Двигатели для устойчивого развития

форма обучения очная

кафедра-разработчик Передовая инженерная школа двигателестроения и специальной техники "Сердце Урала"

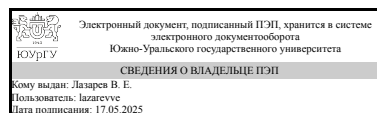
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 149

Директор



С. М. Таран

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., профессор



В. Е. Лазарев

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование знаний и практических навыков решения прикладных задач в области двигателестроения
Задачи дисциплины – научить студента решать прикладные задачи двигателестроения, делать выводы и формулировать эффективные технические решения

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Прикладные задачи двигателестроения» входит в профессиональный цикл специальных дисциплин, устанавливаемых вузом для подготовки магистров по направлению «Энергетическое машиностроение» и включает в себя следующие основные разделы: - обзор и анализ современных методов решения прикладных задач в области двигателестроения; - обзор и анализ конструкций основных деталей, механизмов, узлов и систем двигателя; - решение прикладных задач по расчету деталей кривошипно-шатунного механизма; - решение прикладных задач по расчету деталей механизма газораспределения; - решение прикладных задач по расчету элементов корпуса двигателя.

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: Приоритеты собственной профессиональной деятельности и способы ее совершенствования Умеет: Решать прикладные задачи двигателестроения, делать выводы и формулировать эффективные технические решения по результатам моделирования Имеет практический опыт: Решения прикладных задач двигателестроения самостоятельно или в составе малой группы
ПК-5 Способен осуществлять выбор конструкционных материалов, технологии изготовления и обработки деталей энергетических установок	Знает: современные конструкционные материалы, применяемые в двигателестроении Умеет: осуществлять выбор конструкционных материалов в соответствии с решаемыми задачами Имеет практический опыт: решения прикладных задач двигателестроения самостоятельно или в составе малой группы

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Конструкционные материалы, Тепловая и механическая напряженность двигателей, Методы подобия в моделировании физических процессов,	Не предусмотрены

Планирование, обработка и анализ эксперимента, Крутильные колебания, Методы расчета и моделирования процессов поршневых двигателей, Современные методы исследований процессов в поршневых двигателях, Комплексное моделирование гибридных силовых установок, Производственная практика (эксплуатационная) (3 семестр), 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
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:
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
Конструкционные материалы	Знает: номенклатуру существующих и перспективных конструкционных и функциональных материалов на металлической и не металлической основе; режимы и процессы обработки материалов в двигателестроении; современное технологическое оборудование машиностроительных предприятий Умеет: осуществлять выбор конструкционных и функциональных материалов с учетом условий, режимов работы, требований ресурса и надежности изделий; осуществлять подбор режимов и процессов обработки материалов с учетом конструктивных требований изделий Имеет практический опыт: выбора конструкционных и функциональных материалов, технологии изготовления и обработки деталей энергетических установок
Планирование, обработка и анализ эксперимента	Знает: современные методы и методики организации и проведения безмоторных и

	стендовых испытаний, Методический и расчетно-теоретический аппарат теории планирования эксперимента Умеет: формировать программы и методики экспериментальных исследований и испытаний с учетом решаемых практических задач, 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 Имеет практический опыт: Владения методами практического применения планирования экспериментов в области профессиональной деятельности
Современные методы исследований процессов в поршневых двигателях	Знает: источники и интернет-ресурсы, содержащие современную техническую литературу по области исследования, Теоретические основы рабочих процессов в энергетических машинах Умеет: осуществлять поиск, обобщение и анализ технической информации; формировать выводы о современных достижениях по результатам анализа технической информации, Анализировать и оценивать степень совершенства рабочих процессов в энергетических машинах; определять и использовать методы численного моделирования параметров двигателей при проведении испытаний Имеет практический опыт: обзор и анализ современных конструкций и устройств объектов исследования по доступной литературе и технической информации, проведения моделирования рабочих процессов и испытаний двигателей внутреннего сгорания
Комплексное моделирование гибридных силовых установок	Знает: основные этапы и цели компьютерного моделирования; основные схемы и условия эксплуатации гибридных силовых установок, основные этапы и цели компьютерного моделирования; основные схемы и условия эксплуатации гибридных силовых установок Умеет: применять специализированные программные комплексы для моделирования элементов и систем гибридных силовых установок, а также условий работы установки в составе конечного объекта применения, применять специализированные программные комплексы для моделирования элементов и систем гибридных силовых установок, а также условий работы установки в составе конечного объекта применения Имеет практический опыт: владеет навыками выполнения цифрового моделирования гибридных силовых установок, оценки и представления его результатов, владеет навыками выполнения цифрового моделирования гибридных силовых установок,

	оценки и представления его результатов
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
Тепловая и механическая напряженность двигателей	Знает: физико-химические свойства конструкционных материалов в двигателестроении, теоретические основы оценки тепловой и механической напряженности технических систем Умеет: осуществлять подбор конструкционных материалов в зависимости от условий работы деталей; задавать граничные условия материалов при проведении оценки тепловой и механической напряженности, использовать необходимое программное обеспечение для оценки тепловой и механической напряженности элементов и систем поршневых двигателей Имеет практический опыт: оценки тепловой и механической напряженности элементов и систем поршневых двигателей
Производственная практика (эксплуатационная) (3 семестр)	Знает: нормы технической эксплуатации гибридных энергетических установок в составе систем электроснабжения, нормы технической эксплуатации поршневых двигателей, производственного, стендового и измерительного оборудования, применяемого на производственных предприятиях Умеет: формулировать рекомендации по эксплуатации и обслуживанию гибридных энергетических установок, осуществлять выбор и применять в практической деятельности стендовое и измерительное оборудование; формулировать рекомендации по эксплуатации и обслуживанию поршневых двигателей Имеет практический опыт: эксплуатации, испытаний, технического обслуживания и ремонта гибридных энергетических установок, использования оборудования в практической деятельности, технического обслуживания и ремонта 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., 38,25 ч.
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,75	69,75
Подготовка реферата по методам расчета систем двигателя	69,75	69.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Обзор и анализ современных методов решения прикладных задач в области двигателестроения	2	2	0	0
2	Обзор и анализ конструкций основных деталей, механизмов, узлов и систем двигателя	2	2	0	0
3	Решение прикладных задач по расчету деталей кривошипно-шатунного механизма	10	4	6	0
4	Решение прикладных задач по расчету деталей механизма газораспределения	10	4	6	0
5	Решение прикладных задач по расчету элементов корпуса двигателя	8	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Обзор и анализ современных методов решения прикладных задач в области двигателестроения	2
2	2	Обзор и анализ конструкций основных деталей, механизмов, узлов и систем двигателя	2
3-4	3	Теоретические основы решения прикладных задач по расчету деталей кривошипно-шатунного механизма	4
5	4	Теоретические основы решения прикладных задач по расчету деталей механизма газораспределения	4
6	5	Теоретические основы решения прикладных задач по расчету элементов корпуса двигателя	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	3	Решение задач по расчету поршня, поршневых колец и поршневого пальца двигателя	3
2	3	Решение задач по расчету шатуна и коленчатого вала двигателя	3
4	4	Решение задач по расчету клапанного комплекта механизма газораспределения	3
5	4	Решение задач по расчету распределительного вала механизма газораспределения поршневого ДВС	3
11-12	5	Решение прикладных задач по расчету элементов корпуса двигателя	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 реферата по методам расчета систем двигателя	edu.susu.ru	4	69,75

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	4	Текущий контроль	Тестовые задачи	1	2	Письменный опрос (тестирование) проводится на 4-й неделе семестра. Студенту предлагаются задачи 3 и 6. 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 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.	зачет

						Максимальное количество баллов – 2. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
2	4	Промежуточная аттестация	Тестовые задачи	-	2	Письменный опрос (тестирование) проводится на 8-й неделе семестра. Студенту предлагаются задачи 8 и 10. 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 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 2. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	зачет
3	4	Текущий контроль	Тестовые задачи	1	2	Письменный опрос (тестирование) проводится на 12-й неделе семестра. Студенту предлагаются задачи 12 и 15. 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 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 2. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	зачет
4	4	Текущий контроль	Тестовый контроль	1	2	Письменный опрос (тестирование) проводится на 12-й неделе семестра. Студенту предлагаются задачи 14 и 18. 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 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос	зачет

						соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 2. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %	
--	--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Форма проведения зачета: очно или дистанционно, по решению администрации ВУЗа. Максимальное количество баллов: 10. Длительность: 60 минут. При проведении зачета в дистанционной форме предусмотрены следующие процедуры. 1. За 10 минут до времени начала защиты (определено расписанием экзаменационной сессии), студент проходит процедуру идентификации: вслух называет свои фамилию, имя и отчество и демонстрирует на видеокамеру документ с фото. 2. Преподаватель выдает тестовые задания к зачету. 3. После окончания зачета преподаватель объявляет студенту оценку. 4. По результатам проверки в разделе «Ведомости» личного кабинета преподавателя формируется Экзаменационная ведомость с указанием количества набранных каждым студентом баллов. Результат экзамена объявляется студенту с подтверждением его согласия с полученным результатом. ВНИМАНИЕ!!! Во время проведения зачета в системе Электронный ЮУрГУ ведется видеозапись его проведения!!! При проведении защиты курсового проекта в очной форме процедуры, указанные в пунктах 1...4 проводятся в очном формате, по месту проведения зачета. Оценка результатов проводится по следующим правилам: Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. 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 %	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-2	Знает: Приоритеты собственной профессиональной деятельности и способы ее совершенствования	+			
ПК-2	Умеет: Решать прикладные задачи двигателестроения, делать выводы и формулировать эффективные технические решения по результатам моделирования	+	+		
ПК-2	Имеет практический опыт: Решения прикладных задач двигателестроения самостоятельно или в составе малой группы	+	+		
ПК-5	Знает: современные конструкционные материалы, применяемые в двигателестроении			+	+

ПК-5	Умеет: осуществлять выбор конструкционных материалов в соответствии с решаемыми задачами			++
ПК-5	Имеет практический опыт: решения прикладных задач двигателестроения самостоятельно или в составе малой группы			++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) 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: Конструирование и расчет на прочность поршневых и комбинированных двигателей Учеб. для вузов по специальности "Двигатели внутр. сгорания" Д. Н. Вырубов, С. И. Ефимов, Н. А. Иващенко и др.; Под ред. А. С. Орлина, М. Г. Круглова. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: Машиностроение, 1984. - 383 с. ил.
3. 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.

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.

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

1. Двигателестроение. Научно-технический журнал. Изд. г. Санкт-Петербург
2. Двигатель. Научно-технический журнал. Изд. г. Москва

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:

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
Лекции	123 (2)	Стенды-планшеты по конструкции двигателей и их систем, проекционное оборудование, плакаты двигателей в разрезе
Практические занятия и семинары	123 (2)	Стенды-планшеты по конструкции двигателей и их систем, проекционное оборудование, плакаты двигателей в разрезе