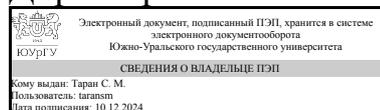


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор



С. М. Таран

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.09 Новые методы проектирования и конструирования двигателей

для направления 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника

уровень Магистратура

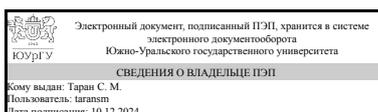
магистерская программа Двигатели для устойчивого развития с присвоением второй квалификации "магистр 13.04.03 Энергетическое машиностроение"

форма обучения очная

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

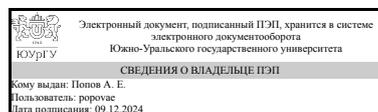
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 147

Директор



С. М. Таран

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



А. Е. Попов

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование знаний и практических навыков в области использования современных методов проектирования двигателей внутреннего сгорания. Задачи дисциплины – привитие навыков использования современных методов при выборе эффективных технических решений, проведении прочностных расчетов и проектировании основных механизмов, узлов и деталей двигателей внутреннего сгорания.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Новые методы конструирования двигателей внутреннего сгорания» 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 конструирования двигателей; - анализ конструкций основных деталей, механизмов, узлов и систем двигателя; - конструирование деталей кривошипно-шатунного механизма; - конструирование деталей механизма газораспределения; - конструирование элементов корпуса двигателя.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ПК-3 Способен применять современные цифровые технологии для моделирования процессов и проектирования элементов и систем двигателей внутреннего сгорания | 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 |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|--|
| Программные комплексы для проектирования поршневых двигателей | Тепловая и механическая напряженность двигателей, 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 |
|---|--|
| Программные комплексы для проектирования поршневых двигателей | Знает: номенклатуру, функциональные возможности отечественных и зарубежных программных комплексов для моделирования и проектирования элементов и систем поршневых двигателей Умеет: осуществлять выбор необходимых программных комплексов с учетом решаемых задач; применять программные комплексы в практической деятельности Имеет практический опыт: владеет навыками работы с отечественными и зарубежными программными комплексами для моделирования и проектирования элементов и систем поршневых двигателей |

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 2 | |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 72 | 72 | |
| <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> | 35,75 | 35,75 | |
| Разработка моделей элементов двигателя | 35,75 | 35,75 | |
| Консультации и промежуточная аттестация | 4,25 | 4,25 | |
| 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 | Введение. Основные требования к ДВС. Порядок проектирования двигателей | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 2 | Обзор и анализ систем автоматизированного проектирования и сопутствующего программного обеспечения | 2 | 2 | 0 | 0 |
| 3 | Основные подходы и методы конструирования элементов кривошипно-шатунного механизма | 8 | 2 | 6 | 0 |
| 4 | Основные подходы и методы конструирования элементов механизма газораспределения | 10 | 4 | 6 | 0 |
| 5 | Основные подходы и методы конструирования элементов корпуса двигателя | 8 | 4 | 4 | 0 |
| 6 | Обзор и анализ методов конструирования элементов систем | 2 | 2 | 0 | 0 |

| | | | | |
|------------|--|--|--|--|
| двигателей | | | | |
|------------|--|--|--|--|

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Введение. Основные требования к ДВС. Порядок проектирования двигателей | 2 |
| 2 | 2 | Обзор существующего программного обеспечения и средств конструирования механизмов и систем двигателей | 2 |
| 3 | 3 | Основные подходы и методы конструирования коленчатого вала двигателя, поршня, поршневых колец, поршневого пальца и шатуна двигателя | 2 |
| 4 | 4 | Основные подходы и методы конструирования элементов клапанного комплекта механизма газораспределения и элементов привода клапанов | 2 |
| 5 | 4 | Основные подходы и методы конструирования распределительного вала двигателя | 2 |
| 6 | 5 | Обзор и анализ методов конструирования гильз цилиндров | 2 |
| 7 | 5 | Обзор и анализ методов конструирования блока и крышки цилиндров двигателя | 2 |
| 8 | 6 | Обзор и анализ методов конструирования элементов систем двигателей | 2 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1-3 | 3 | Разработка модели поршня ДВС, использованием современных средств и методов конструирования | 6 |
| 4-6 | 4 | Разработка модели распределительного вала ДВС, использованием современных средств и методов конструирования | 6 |
| 7-8 | 5 | Разработка модели гильзы цилиндра ДВС, использованием современных средств и методов конструирования | 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 |
| Разработка моделей элементов двигателя | edu.susu.ru | 2 | 35,75 |

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 | 2 | Промежуточная аттестация | Тестовые задания | - | 10 | <p>Письменный опрос (тестирование) №1 проводится на 4-й неделе семестра. 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)</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Оценка "отлично" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие больше или равно 90 %. Оценка "хорошо" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие в интервале от 75 до 90 %. Оценка "удовлетворительно" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие в интервале от 60 до 75 %. При рейтинге обучающегося за мероприятие менее 60 % контрольное мероприятие считается не пройденным.</p> | зачет |
| 2 | 2 | Текущий контроль | Тестовые задания | 1 | 10 | <p>Письменный опрос (тестирование) №2 проводится на 8-й неделе семестра. 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)</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Оценка "отлично" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие больше или равно 90 %. Оценка "хорошо" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие в интервале от 75 до 90 %. Оценка "удовлетворительно" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие в интервале от 60 до 75 %. При рейтинге обучающегося за мероприятие</p> | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|------------------|---|----|--|-------|
| | | | | | | менее 60 % контрольное мероприятие считается не пройденным. | |
| 3 | 2 | Текущий контроль | Тестовые задания | 1 | 10 | <p>Письменный опрос (тестирование) №3 проводится на 12-й неделе семестра. 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)</p> <p>Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов.</p> <p>Максимальное количество баллов – 10. Весовой коэффициент мероприятия – 1.</p> <p>Оценка "отлично" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие больше или равно 90 %. Оценка "хорошо" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие в интервале от 75 до 90 %. Оценка "удовлетворительно" выставляется при рейтинге обучающегося за мероприятие в интервале от 60 до 75 %. При рейтинге обучающегося за мероприятие менее 60 % контрольное мероприятие считается не пройденным.</p> | зачет |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|---|---|
| экзамен | <p>Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием экзаменационной сессии с использованием билетов к экзамену. Форма проведения экзамена: очно или дистанционно, по решению администрации ВУЗа.</p> <p>Экзаменационный билет содержит: 2 (две) задачи.</p> <p>Максимальное количество баллов за каждую задачу: 2,5.</p> <p>Длительность экзамена: 2 часа (120 минут). При проведении экзамена в дистанционной форме предусмотрены следующие процедуры. 1. За 10 минут до времени начала экзамена (определено расписанием экзаменационной сессии), студент проходит процедуру идентификации: вслух называет свои фамилию, имя и отчество и демонстрирует на видеокамеру документ с фото. 2. Преподаватель называет номер экзаменационного билета (по согласованию с преподавателем возможен самостоятельный выбор номера билета студентом) и студент скачивает соответствующий билет со страницы дисциплины «Конструирование ДВС» (раздел «Экзамен») в Электронном ЮУрГУ. Далее студент может приступить к решению приведенных в билете задач. 3. После окончания отведенного на экзамен времени, в течение 20 минут, студент отправляет скан-копию или фото решенного билета с личной</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>подписью и датой проведения экзамена на проверку по электронной почте lazarevve@susu.ru. Неотъемлемыми требованиями оформления ответа на экзаменационный билет являются разборчивость и читаемость внесенного текста! 4.</p> <p>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.</p> <p>ВНИМАНИЕ!!! Во время экзамена в системе Электронный ЮУрГУ ведется видеозапись его проведения!!! При проведении экзамена в очной форме процедуры, указанные в пунктах 1...4 проводятся в очном формате, по месту проведения экзамена. Оценка результатов экзамена проводится по следующим правилам: 1. При подведении итогов экзамена используется пятибалльная шкала. 2. Студент имеет возможность набрать 1,5 балла за предоставленное правильное решение задачи ИЛИ предоставленный правильный ответ к задаче. 3. Студент имеет возможность набрать 2,5 балла за предоставленное правильное решение задачи И предоставленный правильный ответ к задаче. 4. При получении дробной суммы баллов по результатам проверки решения двух задач округление осуществляется в большую сторону.</p> | |
|--|---|--|

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | |
|-------------|---|------|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| ПК-3 | Знает: методы использования математических моделей различного уровня для расчета и оптимизации рабочих процессов, для разработки экономичных и малотоксичных двигателей | + | + | + |
| ПК-3 | Умеет: использовать расчетные методы для достижения заданных параметров и характеристик проектируемых двигателей | + | + | + |
| ПК-3 | Имеет практический опыт: владеет практическими навыками формулирования выводов и рекомендаций по применению полученных результатов для реальных двигателей | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Двигатели внутреннего сгорания 3 Компьютерный практикум Учеб. для студ. высш. учеб. заведений, обучающихся по направлению "Назем. транспорт. системы" и спец."Автомобиле- 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.
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.

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:

1. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simploter, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)

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 |
|---------------------------------|------------|--|
| Практические занятия и семинары | 123 (2) | Стенды-планшеты по конструкции двигателей и их систем, проекционное оборудование, плакаты двигателей в разрезе |
| Практические занятия и семинары | 319 (2) | Интерактивный комплекс "3D-сканирование и реинжиниринг изделий" |
| Практические занятия и семинары | 319 (2) | Интерактивный комплекс "3D-прототипирование изделий" |
| Практические занятия и семинары | 319 (2) | Интерактивный комплекс "Виртуальная среда концепт-проектирования" |
| Лекции | 123 (2) | Стенды-планшеты по конструкции двигателей и их систем, проекционное оборудование, плакаты двигателей в разрезе |

