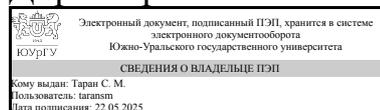


УТВЕРЖДАЮ:

Директор



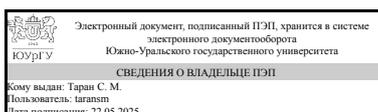
С. М. Таран

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.02 Программные комплексы для проектирования поршневых двигателей
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"

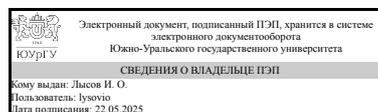
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.04.03 Энергетическое машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 149

Директор



С. М. Таран

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



И. О. Лысов

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – приобретение теоретических знаний о цифровых методах моделирования и проектирования узлов и агрегатов поршневых двигателей. Задачи дисциплины – приобретение практических навыков по трёхмерному твердотельному проектированию узлов и агрегатов поршневых двигателей и формирование способности к разработке технической документации в соответствии с требованиями ЕСКД.

Краткое содержание дисциплины

Изучение современных программных комплексов для проектирования и трёхмерного моделирования узлов и агрегатов поршневых двигателей. Порядок действий при создании нового проекта и трёхмерной модели детали. Порядок задания граничных условий для детали, узла, агрегата. Формирование сборочных чертежей и спецификаций к ним.

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: 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

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Цифровые двойники поршневых двигателей, Новые методы проектирования и конструирования двигателей	Комплексное моделирование гибридных силовых установок, Проектный практикум, 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
------------	------------

Новые методы проектирования и конструирования 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
Цифровые двойники поршневых двигателей	Знает: концепцию цифровых двойников; основные подходы к определению понятия "цифровой двойник"; основные подходы к валидации и верификации моделей Умеет: использовать подходы к созданию цифровых двойников на разных стадиях жизненного цикла изделия Имеет практический опыт: создания цифровых двойников энергетических установок на стадии проектирования

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 40,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
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>	67,5	67,5	
Подготовка к экзамену	17,5	17,5	
Выполнение индивидуального задания	50	50	
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	Проектирование трехмерных твердотельных деталей	8	4	4	0
2	Выполнение сборки из двух и более деталей	8	4	4	0
3	Формирование чертежной документации	8	4	4	0
4	Формирование спецификации сборочного	8	4	4	0

	чертежа				
--	---------	--	--	--	--

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Общие принципы моделирования деталей, формирование эскиза, редактирование объектов эскиза, смена плоскости эскиза, настройка свойств детали	2
2	1	Создание объемных элементов, операция вытягивание, операция вращение. Протягивание вдоль траектории, протягивание вдоль замкнутого контура. Внутренние эскизы, вложенные элементы	2
3	2	Создание сборки из двух и более деталей. Выполнение местных и осевых разрезов сборки	2
4	2	Задание граничных условий на деталь (сборки) для проведения прочностного расчета	2
5	3	Оформление чертежей деталей и сборочного чертежа	4
6	4	Оформление спецификации сборочного чертежа	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Создание эскиза и трехмерной детали с применением программного комплекса "КОМПАС-3D"	2
2	1	Создание эскиза и трехмерной детали с применением программного комплекса "SolidWorks"	2
3	2	Выполнение сборки из двух и более деталей в программном комплексе "КОМПАС-3D". Задание граничных условий для проведения прочностного расчета	2
4	2	Выполнение сборки из двух и более деталей в программном комплексе "SolidWorks". Задание граничных условий для проведения прочностного расчета	2
5	3	Формирование чертежной документации в программном комплексе "КОМПАС-3D"	2
6	3	Формирование чертежной документации в программном комплексе "SolidWorks"	2
7	4	Формирование спецификации сборочного чертежа в программном комплексе "КОМПАС-3D"	2
8	4	Формирование спецификации сборочного чертежа в программном комплексе "SolidWorks"	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием	Семестр	Кол-

	разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс		во часов
Подготовка к экзамену	Основная литература: [1] (с. 7 – 598); Дополнительная литература: [1] (с. 5–459); [2] (с. 6–409). Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: [1].	2	17,5
Выполнение индивидуального задания	edu.susu.ru	2	50

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	2	Текущий контроль	Выполнение индивидуального задания №1	1	10	Проверка выполнения индивидуального задания по теме лекций 1 и 2. Индивидуальное задание выдается преподавателем каждому студенту. Индивидуальное задание сдается в виде письменной работы. Результаты работы проверяет преподаватель и оценивает в баллах в зависимости от качества выполнения задания. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии начисления баллов: – работа выполнена верно и в полной мере соответствует индивидуальному заданию – 10 баллов; – в работе имеются недочеты, но в полной мере соответствует индивидуальному заданию – 8 баллов; – работа выполнена верно, но не в полной мере соответствует индивидуальному заданию (теме) – 6 баллов; – есть незначительные замечания к выполненной работе – 4 балла; – работа не соответствует индивидуальному заданию (теме) – 2 балла; – письменная работа не	экзамен

						представлена или содержит грубые ошибки – 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	2	Текущий контроль	Выполнение индивидуального задания №2	1	10	Проверка выполнения индивидуального задания по теме лекций 3 и 4. Индивидуальное задание выдается преподавателем каждому студенту. Индивидуальное задание сдается в виде письменной работы. Результаты работы проверяет преподаватель и оценивает в баллах в зависимости от качества выполнения задания. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии начисления баллов: – работа выполнена верно и в полной мере соответствует индивидуальному заданию – 10 баллов; – в работе имеются недочеты, но в полной мере соответствует индивидуальному заданию – 8 баллов; – работа выполнена верно, но не в полной мере соответствует индивидуальному заданию (теме) – 6 баллов; – есть незначительные замечания к выполненной работе – 4 балла; – работа не соответствует индивидуальному заданию (теме) – 2 балла; – письменная работа не представлена или содержит грубые ошибки – 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	2	Текущий контроль	Выполнение индивидуального задания №3	1	10	Проверка выполнения индивидуального задания по теме лекций 5 и 6. Индивидуальное задание выдается преподавателем каждому студенту. Индивидуальное задание сдается в виде письменной	экзамен

					<p>работы. Результаты работы проверяет преподаватель и оценивает в баллах в зависимости от качества выполнения задания. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии начисления баллов: – работа выполнена верно и в полной мере соответствует индивидуальному заданию – 10 баллов; – в работе имеются недочеты, но в полной мере соответствует индивидуальному заданию – 8 баллов; – работа выполнена верно, но не в полной мере соответствует индивидуальному заданию (теме) – 6 баллов; – есть незначительные замечания к выполненной работе – 4 балла; – работа не соответствует индивидуальному заданию (теме) – 2 балла; – письменная работа не представлена или содержит грубые ошибки – 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 %.</p>		
4	2	Текущий контроль	Выполнение индивидуального задания №4	1	10	<p>Проверка выполнения индивидуального задания по теме лекций 7 и 8. Индивидуальное задание выдается преподавателем каждому студенту. Индивидуальное задание сдается в виде письменной работы. Результаты работы проверяет преподаватель и оценивает в баллах в зависимости от качества выполнения задания. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Критерии начисления баллов: – работа выполнена верно и в полной мере соответствует индивидуальному заданию – 10 баллов; – в работе имеются</p>	экзамен

						<p>недочеты, но в полной мере соответствует индивидуальному заданию – 8 баллов; – работа выполнена верно, но не в полной мере соответствует индивидуальному заданию (теме) – 6 баллов; – есть незначительные замечания к выполненной работе – 4 балла; – работа не соответствует индивидуальному заданию (теме) – 2 балла; – письменная работа не представлена или содержит грубые ошибки – 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 %.</p>	
5	2	Бонус	<p>Участие в олимпиадах, конкурсах, научно-практических конференциях, научно-исследовательских работах, публикации по тематике дисциплины</p>	-	10	<p>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 %.</p>	экзамен
6	2	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	<p>Письменный опрос. Процедура проведения и оценивания: Студенту задаются 2 вопроса из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на опрос - 40 минут. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). 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</p>	экзамен

					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. Максимальное количество баллов – 5. Весовой коэффициент мероприятия – 1. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.
--	--	--	--	--	--

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	5	6
ПК-3	Знает: номенклатуру, функциональные возможности отечественных и зарубежных программных комплексов для моделирования и проектирования элементов и систем поршневых двигателей	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: осуществлять выбор необходимых программных комплексов с учетом решаемых задач; применять программные комплексы в практической деятельности	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: владеет навыками работы с отечественными и зарубежными программными комплексами для моделирования и проектирования элементов и систем поршневых 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. Инженерная 3D-компьютерная графика : учебник и практикум для вузов по инж.-техн. специальностям / А. Л. Хейфец и др.; под ред. А. Л. Хейфеца ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - 3-е изд., перераб. и доп.. - М. : Юрайт, 2015. - 602 с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Инженерная 3D-компьютерная графика : учеб. пособие для бакалавров / А. Л. Хейфец и др.; под ред. А. Л. Хейфеца ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Юрайт, 2012. - 464 с. : ил.

2. Инженерная 3D-компьютерная графика : монография / А. Л. Хейфец и др.; под ред. А. Л. Хейфеца ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2010. - 412, [1] с. : ил.. URL: http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000449406

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

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

1. Методические указания по освоению дисциплины «Программные комплексы для проектирования поршневых двигателей»

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по освоению дисциплины «Программные комплексы для проектирования поршневых двигателей»

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -T-FLEX CAD(бессрочно)
2. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
3. ASCON-Компас 3D(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	319 (2)	Интерактивный комплекс "3D-прототипирование изделий"
Практические занятия и семинары	319 (2)	Мультимедийная аудитория с интерактивной доской, учебные персональные компьютеры, подключенных к сети Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
Лекции	315a (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	319 (2)	Интерактивный комплекс "Виртуальная среда концепт-проектирования"

Практические занятия и семинары	319 (2)	Интерактивный комплекс "3D-сканирование и реинжиниринг изделий"
Экзамен	319 (2)	Мультимедийная аудитория с интерактивной доской, учебные персональные компьютеры, подключенных к сети Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.