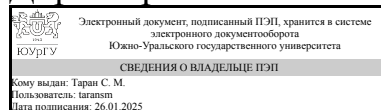


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор



С. М. Таран

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.ПО.13 CAD системы для проектирования элементов технических систем**

**для направления 13.03.03 Энергетическое машиностроение**

**уровень Бакалавриат**

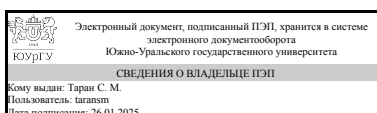
**профиль подготовки Перспективные двигатели**

**форма обучения очная**

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

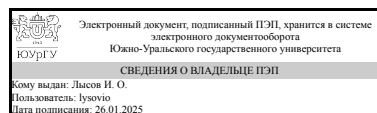
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 145

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 трехмерной 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-2 Способность применять методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем	Знает: номенклатуру, функциональные возможности отечественных и зарубежных программных комплексов для 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 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
Основы научных исследований, Теория автоматического управления, Теория рабочих процессов и моделирование процессов в двигателях внутреннего сгорания, Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр), Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Автоматизированное проектирование

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

Дисциплина	Требования
Основы научных исследований	Знает: Методы графического представления систем, агрегатов и узлов двигателей внутреннего сгорания Умеет: Читать техническую документацию, представлять результаты научных исследований в виде графиков и (или) схем Имеет практический опыт:
Теория автоматического управления	Знает: Основные виды структурно-графического представления САУ (обобщенная структура, функциональная схема, конструктивная блок-схема САУ, алгоритмическая структурная схема), их смысл, назначение и способы получения Умеет: Составлять обобщенные структуры САУ (или САР), соответствующие им функциональные схемы, выбирать соответствующие функциональным блокам технические устройства, изображать конструктивную блок-схему САР Имеет практический опыт: Методами компьютерного моделирования и анализа свойств САР, Методами исследования и оценки динамических свойств САР во временной, комплексной и частотной областях
Теория рабочих процессов и моделирование процессов в двигателях внутреннего сгорания	Знает: информационные источники в области рабочих процессов поршневых ДВС, методы моделирования, расчета и оптимизации рабочих процессов, достижения науки и техники, передовой и зарубежный опыт в организации процессов ДВС Умеет: применять теоретические знания для решения практических задач, использовать современные информационные технологии для моделирования процессов в системах и агрегатах ДВС Имеет практический опыт: выполнения научно-исследовательских работ, приёмами и методами моделирования процессов, протекающих в поршневых энергетических установках, методами их графического интерпритирования и отображения в распространённых системах координат
Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр)	Знает: Методы графического представления систем, агрегатов и узлов двигателей внутреннего сгорания Умеет: Читать техническую документацию, представлять результаты практической работы в виде графиков и (или) схем Имеет практический опыт: Выполнения графических чертежей и схем систем, агрегатов и узлов двигателей внутреннего сгорания
Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Знает: Методы цифрового моделирования процессов поршневого двигателя; устройство и принцип работы электронной системы управления двигателем Умеет: Имеет практический опыт:

#### 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
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	51,5	51,5
Выполнение индивидуального задания	40	40
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	Проектирование трехмерных твердотельных деталей	14	10	4	0
2	Выполнение сборки из двух и более деталей	14	10	4	0
3	Формирование чертежной документации	10	6	4	0
4	Формирование спецификации сборочного чертежа	10	6	4	0

##### 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	6
2	1	Создание объемных элементов, операция вытягивание, операция вращение. Протягивание вдоль траектории, протягивание вдоль замкнутого контура. Внутренние эскизы, вложенные элементы	4
3	2	Создание сборки из двух и более деталей. Выполнение местных и осевых разрезов сборки	4
4	2	Задание граничных условий на деталь (сборки) для проведения прочностного расчета	6
5	3	Оформление чертежей деталей и сборочного чертежа	6
6	4	Оформление спецификации сборочного чертежа	6

## 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 "KOMPAS-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 "KOMPAS-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 "KOMPAS-3D"	2
6	3	Формирование чертежной документации в программном комплексе "SolidWorks"	2
7	4	Формирование спецификации сборочного чертежа в программном комплексе "KOMPAS-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 разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение индивидуального задания	edu.susu.ru	7	40
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].	7	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	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитыва-
------	----------	--------------	-----------------------	-----	------------	---------------------------	----------

			мероприятия				ется в ПА
1	7	Текущий контроль	Выполнение индивидуального задания №1	1	10	<p>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 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>	экзамен
2	7	Текущий контроль	Выполнение индивидуального задания №2	1	10	<p>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</p>	экзамен

					<p>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>	
3	7	Текущий контроль	Выполнение индивидуального задания №3	1 10	<p>Проверка выполнения индивидуального задания по теме лекций 5 и 6. 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</p>	экзамен

						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 %.	
4	7	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 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>	экзамен
5	7	Бонус	Участие в олимпиадах,	-	10	За каждое мероприятие, в котором принял студент, начисляется +1 %.	экзамен



			конкурсах, научно-практических конференциях, научно-исследовательских работах, публикации по тематике дисциплины			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 %.	
6	7	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	5	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 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 %.	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	5	6
ПК-2	Знает: номенклатуру, функциональные возможности отечественных и зарубежных программных комплексов для проектирования элементов и систем поршневых двигателей	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: осуществлять выбор необходимых программных комплексов с учетом решаемых задач; применять программные комплексы в практической деятельности	+	+	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: владеет навыками работы с отечественными и зарубежными программными комплексами для 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](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 «CAD системы для проектирования элементов технических систем»

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по освоению дисциплины «CAD системы для проектирования элементов технических систем»

### Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
2. 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	315a (2)	Мультимедийная аудитория с интерактивной доской
Лекции	315a (2)	Мультимедийная аудитория с интерактивной доской