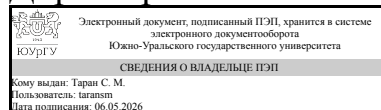


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор



С. М. Таран

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.ПО.11 CAD системы для проектирования элементов технических систем

для направления 13.03.03 Энергетическое машиностроение

уровень Бакалавриат

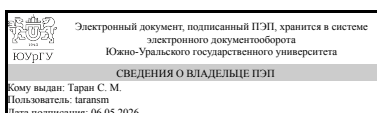
профиль подготовки Перспективные двигатели

форма обучения очная

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

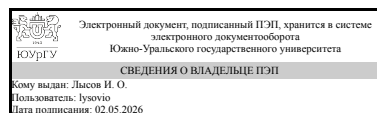
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 145

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 современные цифровые методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем	Знает: методы и инструменты цифрового проектирования и 3D-моделирования объектов энергетического машиностроения Умеет: применять в практической деятельности программные комплексы для проектирования и 3D-моделирования объектов энергетического машиностроения; выполнять чертежи и схемы систем двигателей Имеет практический опыт: создания 3D-моделей, чертежей и схем поршневых двигателей с применением специализированных цифровых программных комплексов
ПК-4 Способность представлять техническую документацию в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации	Знает: требования ЕСКД, предъявляемые к оформлению чертежей и схем элементов технических систем Умеет: оформлять техническую документацию в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации Имеет практический опыт: выполнения чертежей и схем элементов технических систем

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Электрический привод, Начертательная геометрия и инженерная графика, Проектная деятельность, Системы поршневых двигателей, Метрология, стандартизация и сертификация,	Подготовка конструкторской документации (ЕСКД), Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	
---	--

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

Дисциплина	Требования
Проектная деятельность	Знает: основные принципы и порядок ведения проектной деятельности; современные цифровые методы графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем, основные принципы организации командной работы при проектировании изделий Умеет: применять в практической деятельности современные цифровые методы и программные комплексы для проектирования изделий, вести конструктивный диалог с участниками команды для решения поставленных задач Имеет практический опыт: графического представления объектов энергетического машиностроения, схем и систем с применением современных цифровых методов и программных комплексов, решения прикладных задач в рамках командной работы
Метрология, стандартизация и сертификация	Знает: теоретические основы метрологии, стандартизации и сертификации; основы обеспечения единства измерений; методы и средства измерений геометрических параметров Умеет: использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества изделий; представлять графические и текстовые конструкторские документы в соответствии с требованиями стандартов Имеет практический опыт:
Электрический привод	Знает: Математическое описание, схемы включения, основные параметры и элементы проектирования электроприводов Умеет: Использовать методы расчета и проектирования основных элементов электрических приводов; разрабатывать и анализировать простые модели электроприводов и их элементов Имеет практический опыт: Расчета, проектирования и конструирования электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем
Начертательная геометрия и инженерная графика	Знает: основные законы и методы начертательной геометрии; основы построения изображений пространственных объектов Умеет: решать задачи с использованием законов начертательной геометрии и проекционного черчения Имеет практический опыт: построения пространственных объектов с применением современных цифровых методов
Системы поршневых двигателей	Знает: Устройство поршневых двигателей внутреннего сгорания; современные достижения

	науки и техники, принципы работы, устройство систем и агрегатов поршневых двигателей Умеет: представлять системы двигателей в виде чертежей и схем, читать техническую документацию, руководства по эксплуатации агрегатов и систем двигателей Имеет практический опыт: выполнения простейших расчетов систем двигателей
Производственная практика (ориентированная, цифровая) (4 семестр)	Знает: методы и инструменты цифрового проектирования и 3D-моделирования объектов энергетического машиностроения, методы и инструменты для цифрового моделирования процессов поршневого двигателя Умеет: применять в практической деятельности программные комплексы для проектирования и 3D-моделирования объектов энергетического машиностроения; выполнять чертежи и схемы систем двигателей, проводить моделирование и расчет процессов и систем поршневых двигателей Имеет практический опыт: создания 3D-моделей, чертежей и схем поршневых двигателей с применением специализированных цифровых программных комплексов, проведения расчетного моделирования процессов и систем объектов энергетического машиностроения

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5
Подготовка к экзамену	11,5	11,5
Выполнение индивидуального задания	58	58
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5
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	18	6	12	0
2	Выполнение сборки из двух и более деталей	16	4	12	0
3	Формирование чертежной документации	16	4	12	0
4	Формирование спецификации сборочного чертежа	14	2	12	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	4
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 (сборку) для проведения прочностного расчета	2
5	3	Оформление чертежей деталей и сборочного чертежа	4
6	4	Оформление спецификации сборочного чертежа	2

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"	6
2	1	Создание эскиза и трехмерной детали с применением программного комплекса "T-FLEX CAD"	6
3	2	Выполнение сборки из двух и более деталей в программном комплексе "KOMPAS-3D". Задание граничных условий для проведения прочностного расчета	6
4	2	Выполнение сборки из двух и более деталей в программном комплексе "T-FLEX CAD". Задание граничных условий для проведения прочностного расчета	6
5	3	Формирование чертежной документации в программном комплексе "KOMPAS-3D"	6
6	3	Формирование чертежной документации в программном комплексе "T-FLEX CAD"	6
7	4	Формирование спецификации сборочного чертежа в программном комплексе "KOMPAS-3D"	6
8	4	Формирование спецификации сборочного чертежа в программном комплексе "T-FLEX CAD"	6

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 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
Выполнение индивидуального задания	edu.susu.ru	7	58

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	7	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	экзамен

					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 %.	
2	7	Текущий контроль	Выполнение индивидуального задания №2	1	10	экзамен
					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 %.	

3	7	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 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
4	7	Текущий контроль	Выполнение индивидуального задания №4	1	10	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	экзамен

						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 %.	
5	7	Бонус	Участие в олимпиадах, конкурсах, научно-практических конференциях, научно-исследовательских работах, публикации по тематике дисциплины	-	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 бонус-рейтинга +15 %.	экзамен
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	экзамен

					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 %.	
--	--	--	--	--	---	--

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: методы и инструменты цифрового проектирования и 3D-моделирования объектов энергетического машиностроения	+	+	+	+		+
ПК-2	Умеет: применять в практической деятельности программные комплексы для проектирования и 3D-моделирования объектов энергетического машиностроения; выполнять чертежи и схемы систем двигателей	+	+	+	+		+
ПК-2	Имеет практический опыт: создания 3D-моделей, чертежей и схем поршневых двигателей с применением специализированных цифровых программных комплексов	+	+	+	+		+
ПК-4	Знает: требования ЕСКД, предъявляемые к оформлению чертежей и схем элементов технических систем	+	+	+	+		+
ПК-4	Умеет: оформлять техническую документацию в соответствии с требованиями единой системы конструкторской документации	+	+	+	+		+
ПК-4	Имеет практический опыт: выполнения чертежей и схем элементов технических систем	+	+	+	+		+

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 «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. -T-FLEX CAD(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	315а(2)	Мультимедийная аудитория с интерактивной доской, учебные персональные компьютеры, подключенные к сети Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
Лекции	315а	Мультимедийная аудитория с интерактивной доской, учебные

	(2)	персональные компьютеры, подключенные к сети Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
--	-----	--