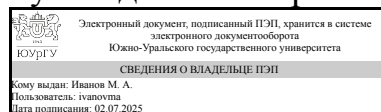


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



М. А. Иванов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.02.М7.02 Программные комплексы проектирования элементов двигателей

для направления 15.03.01 Машиностроение

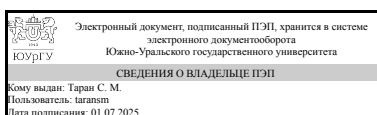
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

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

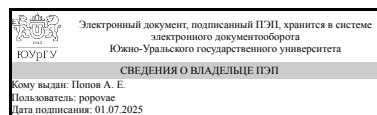
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 727

Директор



С. М. Таран

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



А. Е. Попов

1. Цели и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – приобретение теоретических знаний о цифровых методах моделирования и проектирования элементов и систем поршневых двигателей. Задачи дисциплины – приобретение практических навыков по трёхмерному твердотельному проектированию элементов и систем 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 элементов и систем 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
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знает: номенклатуру и функциональные возможности существующих программных комплексов для проектирования элементов двигателей; принципы работы и основные алгоритмы, используемые в программных комплексах для решения задач проектирования Умеет: решать прикладные задачи с использованием специализированных программных комплексов; интерпретировать результаты расчётов и моделирования, полученные с помощью программных комплексов Имеет практический опыт: решения прикладных задач с применением специализированных программных комплексов с учетом заданных ресурсов и ограничений

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.02.М3.01 Современные методы компьютерного геометрического моделирования, 1.Ф.02.М11.01 Основы 3D моделирования, 1.Ф.02.М14.01 Цифровое моделирование механизмов, 1.Ф.02.М15.01 Создание цифровых моделей деталей и механизмов в САД-системах	1.Ф.02.М10.03 Практическая стилистика научной речи, 1.Ф.02.М1.03 Управление производственными процессами в логистике, 1.Ф.02.М7.03 Моделирование материалов в двигателестроении: получение, структура, свойства, 1.Ф.02.М2.03 Организация командной работы, 1.Ф.02.М16.03 Электрооборудование промышленных предприятий и установок,

	1.Ф.02.М14.03 Расчеты на прочность, 1.Ф.02.М3.03 Основы архитектурно- дизайнерского проектирования, приемы компьютерного моделирования, 1.Ф.02.М13.03 Организация закупок товаров, работ, услуг отдельными видами юридических лиц, 1.О.06 Правоведение, 1.Ф.02.М8.03 Бизнес-модель стартапа, 1.Ф.02.М11.03 Основы промышленного дизайна, 1.Ф.02.М4.03 Мониторинг экологического состояния земель в условиях городской среды, 1.Ф.02.М17.03 Экспертные исследования документов, 1.Ф.02.М9.03 Моделирование гидравлических и пневматических машин, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр), Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр)
--	--

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.02.М14.01 Цифровое моделирование механизмов	Знает: знает теоретические основы и методы цифрового моделирования механических систем Умеет: - умеет разрабатывать цифровые модели механических систем по их натурным прототипам;- умеет выполнять кинематический, силовой и динамический анализ конструкций;- умеет выполнять расчёт параметров конструкции, определяющих ее работоспособность;- умеет выполнять оптимизацию параметров конструкции Имеет практический опыт: - имеет практический опыт использования современных программ моделирования твердотельной динамики;- владеет современными методами компьютерного моделирования динамических систем- имеет практический опыт построения и исследования цифровых моделей машин и механизмов
1.Ф.02.М15.01 Создание цифровых моделей деталей и механизмов в CAD-системах	Знает: методов создания цифровых моделей деталей и механизмов в CAD-системах Умеет: применять CAD-системы для проектирования деталей и механизмов машиностроительного назначения Имеет практический опыт: приемами создания цифровых моделей в CAD-системах
1.Ф.02.М3.01 Современные методы компьютерного геометрического моделирования	Знает: Методы проецирования и построения изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием. Знает требования стандартов ЕСКД на

	составление и оформление типовой технической документации деталей, сборочных единиц и элементов конструкций. Умеет: Анализировать форму предметов в натуре и по чертежам на основе методов построения изображений геометрических фигур, проектировать технологическое оборудование с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием. Умеет составлять и оформлять типовую техническую документацию на основе использования информационных технологий, в том числе современных средств компьютерной графики, графически отображать геометрические образы изделий. Имеет практический опыт: Владеет решением метрических и позиционных задач, методами проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур может проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием. В соответствии с требованиями ЕСКД на основе знания графических пакетов умеет применять новые компьютерные технологии при составлении конструкторской документации изделия «3D-модель - 2D-чертёж»
1.Ф.02.М11.01 Основы 3D моделирования	Знает: Методы проецирования и построения изображений геометрических фигур технологического оборудования, его деталей и узлов с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием Умеет: Анализировать форму предметов в натуре и по чертежам на основе методов построения изображений геометрических фигур, проектировать технологическое оборудование с использованием средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием Имеет практический опыт: Владеет решением метрических и позиционных задач, методами проецирования и изображения пространственных объектов при проведении расчётов по типовым методикам; на основе методов построения изображений геометрических фигур может проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования и в соответствии с техническим заданием

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 72,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	71,5	71,5
Подготовка к дифференцированному зачету	21,5	21,5
Выполнение индивидуального задания	50	50
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Проектирование трехмерных твердотельных деталей	16	8	8	0
2	Выполнение сборки из двух и более деталей	16	8	8	0
3	Формирование чертежной документации	16	8	8	0
4	Формирование спецификации сборочного чертежа	16	8	8	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	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	4
5	3	Оформление чертежей отдельных деталей	4
6	3	Оформление чертежей сборочных единиц	4
7	4	Оформление спецификации сборочного чертежа	4
8	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 "KOMPAS-3D"	4
2	1	Создание эскиза и трехмерной детали с применением программного комплекса "SolidWorks"	4
3	2	Выполнение сборки из двух и более деталей в программном комплексе "KOMPAS-3D". Задание граничных условий для проведения прочностного расчета	4
4	2	Выполнение сборки из двух и более деталей в программном комплексе "SolidWorks". Задание граничных условий для проведения прочностного расчета	4
5	3	Формирование чертежной документации в программном комплексе "KOMPAS-3D"	4
6	3	Формирование чертежной документации в программном комплексе "SolidWorks"	4
7	4	Формирование спецификации сборочного чертежа в программном комплексе "KOMPAS-3D"	4
8	4	Формирование спецификации сборочного чертежа в программном комплексе "SolidWorks"	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 к дифференцированному зачету	Основная литература: [1] (с. 7 – 598); Дополнительная литература: [1] (с. 5–459); [2] (с. 6–409). Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: [1]	4	21,5
Выполнение индивидуального задания	edu.susu.ru	4	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	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитыва-
------	----------	--------------	-----------------------	-----	------------	---------------------------	----------

			мероприятия				ется в ПА
1	4	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	дифференцированный зачет

						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	4	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	дифференцированный зачет

						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	4	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 %.	дифференцированный зачет
4	4	Промежуточная аттестация	дифференцированный зачет	-	5	Письменный опрос. Процедура проведения и оценивания: Студенту задаются 2	дифференцированный зачет

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

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	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
УК-2	Знает: номенклатуру и функциональные возможности существующих программных комплексов для проектирования элементов двигателей; принципы работы и основные алгоритмы, используемые в программных комплексах для решения задач проектирования	+	+	+	+
УК-2	Умеет: решать прикладные задачи с использованием специализированных программных комплексов; интерпретировать результаты расчётов и моделирования, полученные с помощью программных комплексов	+	+	+	+
УК-2	Имеет практический опыт: решения прикладных задач с применением специализированных программных комплексов с учетом заданных ресурсов и ограничений	+	+	+	+

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.

2. Левицкий В. С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей : учеб. для втузов / В. С. Левицкий. - Изд. 8-е, перераб. и доп.. - М. : Высшая школа, 2007. - 434, [1] с. : ил.
3. Чекмарев А. А. Инженерная графика. Машиностроительное черчение : учебник для машиностроит. специальностей вузов / А. А. Чекмарев. - М. : ИНФРА-М, 2016. - 394, [1] с.
4. Чекмарев А. А. Справочник по машиностроительному черчению / А. А. Чекмарев, В. К. Осипов. - 9-е изд., стер.. - М. : Высшая школа, 2009. - 492, [1] с.

б) дополнительная литература:

1. Чекмарев А. А. Начертательная геометрия и черчение : учеб. для вузов по техн. специальностям / А. А. Чекмарев. - 2-е изд., перераб. и доп.. - М. : Высшее образование, 2009. - 470, [1] с. : ил.
2. 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.

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 элементов и систем поршневых двигателей»

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

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

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

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)	Интерактивный комплекс "Виртуальная среда концепт-проектирования"
Практические	315а	Интерактивный комплекс "3D-прототипирование изделий"

занятия и семинары	(2)	
--------------------	-----	--