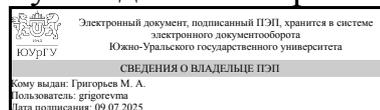


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.25 Прототипирование и 3D моделирование
для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

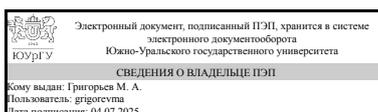
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

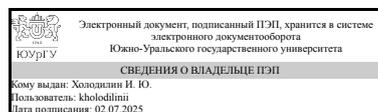
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 730

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,
доцент



И. Ю. Холодилин

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины "3D моделирование и прототипирование мехатронных систем" – формирование у студентов комплекса знаний, умений и навыков: • создания 3D моделей и прототипов промышленных изделий и механизмов; • технологии обратного инжиниринга при проектировании изделий для обслуживания процессов в промышленности; • использования на производстве и в конструкторской деятельности технологии послойного наплавления; • использования на производстве и в конструкторской деятельности технологии лазерной стереолитографии; • возможностей контактного и бесконтактного перевода в цифровой и векторный виды реальных промышленных изделий, в том числе для дальнейшей модернизации и последующей обработки методами механической обработки и аддитивных технологий. Задачи освоения дисциплины: • овладение на практике методами построения прототипов изделий различной сложности с использованием технологии моделирования методом послойного наплавления (FDM) и технологии лазерной стереолитографии; • изучение способов создания цифровых и векторных копий изделий, рабочего инструмента и быстроизнашивающихся деталей без использования конструкторской документации; • совершенствование навыков работы с современными САД системами для разработки 3D моделей, предназначенных для реализации технологических процессов послойного наращивания.

Краткое содержание дисциплины

В процессе изучения дисциплины рассматриваются вопросы использования САД и САЕ систем в инженерной деятельности, основные принципы и последовательность процесса прототипирования изделий различной сложности, особенности технологии моделирования методом послойного наплавления и её использование для создания прототипов изделий, особенности технологии лазерной стереолитографии и её использование для создания прототипов изделий, возможности создания и модернизации промышленных изделий с копированием образца и принципы контактного и бесконтактного сканирования изделий для создания их цифровых и физических копий. Дисциплина рассчитана на один семестр. В процессе освоения дисциплины практические навыки будут формироваться в форме выполнения практических занятий. Вид промежуточной аттестации - зачет (в четвертом семестре).

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен проводить контроль выполнения технического обслуживания и ремонта ГПС в машиностроении и составлять отчеты о проведении технического обслуживания и ремонта ГПС в машиностроении	Знает: Устройство и принципы работы основного оборудования для технологий 3D моделирования и прототипирования, ключевые параметры технологических режимов Умеет: Пользоваться специализированным программными продуктами для разработки и контроля параметров создания 3D моделей Имеет практический опыт: Подготовки исходных

	данных для специализированного ПО, формирования управляющих программ для оборудования 3D печати, контроля параметров качества полученных изделий.
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Производственная практика (эксплуатационная) (4 семестр)	<p>Знает: Основы и принципы работы современных информационных технологий, Технологии сбора, хранения и обработки данных в профессиональной деятельности, Программные средства, используемые для автоматизации и оптимизации процессов в профессиональной сфере, Принципы информационной безопасности и защиты данных., Основные ГОСТ, ТУ, СНиП и отраслевые стандарты по профилю деятельности, Требования к эксплуатационной документации (паспорта, регламенты, инструкции), Виды и структура эксплуатационных документов, Правила чтения и интерпретации схем, чертежей, технологических карт, Принципы работы и конструкции гибких производственных систем (ГПС) в машиностроении, Основы технического обслуживания и ремонта оборудования в машиностроении, Нормы и стандарты проведения технического обслуживания и ремонта ГПС, Требования к составлению отчетов о техническом обслуживании и ремонте</p> <p>Умеет: Использование информационных технологий для решения задач в профессиональной деятельности, Анализ и обработка данных с целью извлечения полезной информации для принятия обоснованных решений, Выбор и применение соответствующих программных инструментов для автоматизации рутинных задач., Обеспечение информационной безопасности и защиты данных в процессе работы, Находить и применять необходимые нормативные документы, Анализировать технические условия и эксплуатационные требования, Заполнять эксплуатационные журналы и отчетные формы, Оформлять дефектные ведомости и заявки на ремонт,</p>

	<p>Организация и контроль выполнения технического обслуживания и ремонта ГПС, Диагностика состояния компонентов ГПС для определения необходимости в обслуживании или ремонте, Выбор и применение адекватных методов обслуживания и ремонта для различных типов оборудования. Имеет практический опыт: Работа с офисными и специализированными программными продуктами для повышения эффективности деятельности, Настройка и использование информационных систем для сбора и анализа данных, Ведение цифровой документации и отчетности, Обновление знаний о современных информационных технологиях и их применении для профессионального роста, Оформление актов выполненных работ, Сопоставление фактических параметров работы оборудования с нормативными, Анализ эксплуатационной документации на соответствие стандартам, Осуществление контроля качества выполнения работ по обслуживанию и ремонту ГПС, Использование инструмента и оборудования для диагностики и ремонта, Ведение документации и отчетности, связанной с техническим обслуживанием и ремонтом, Коммуникация с техническим персоналом и руководством для согласования действий и отчетности.</p>
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 38,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
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>	69,75	69,75
Подготовка к зачету	31,75	31,75
Подготовка к практическим работам, оформление отчета, подготовка к защите практических работ №1-№6	38	38
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
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	Процесс прототипирования изделий	8	4	4	0
2	Процесс сборки изделий	8	4	4	0
3	Создание чертежей изделий	8	4	4	0
4	Анимация	8	4	4	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1,2	1	Создание изделия простой формы	4
3,4	2	Сборка изделия простой формы	4
5,6	3	Создание чертежа изделия. Расстановка размеров	4
7,8	4	Анимация движения робота манипулятора	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Создание изделия простой формы	2
2	1	Проектирование робота манипулятора	2
3	2	Сборка изделия простой формы	2
4	2	Сборка робототехнического комплекса	2
5,6	3	Создание чертежа изделия. Расстановка размеров	4
7	4	Анимация движения робота манипулятора	2
8	4	Анимация робототехнического комплекса	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
Подготовка к зачету	Основная литература: [1], с. 12-152. Дополнительная литература: [1], с. 9-81. Электронная учебно-методическая документация: [1], с. 11-74. Информационные справочные системы: [1], [2].	5	31,75
Подготовка к практическим работам, оформление отчета, подготовка к защите практических работ №1-№6	Основная литература: [1], с. 153-290. Дополнительная литература: [1], с. 82-114. Электронная учебно-методическая документация: [2], с. 33-80. Программное обеспечение: [1], [2]. Информационные справочные системы: [1], [2].	5	38

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	5	Текущий контроль	Практическая работа №1 "Создание прототипа изделия простой формы"	0,1	5	Практическая работа №1 (по разделу 1) выполняется и оформляется индивидуально каждым студентом. Оформленные отчеты студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность выполнения задач и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - работа выполнена без ошибок – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	зачет
2	5	Текущий контроль	Практическая работа №2 "Сборка изделия простой формы"	0,1	5	Практическая работа №2 (по разделу 1) выполняется и оформляется индивидуально каждым студентом. Оформленные отчеты студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность выполнения задач и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - работа выполнена без ошибок – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1	зачет

						балл; - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	
3	5	Текущий контроль	Практическая работа №3 "Создание звеньев промышленного бтн осевого робота с последующей сборкой"	0,2	5	Практическая работа №3 (по разделу 1) выполняется и оформляется индивидуально каждым студентом. Оформленные отчеты студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность выполнения задач и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - работа выполнена без ошибок – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	зачет
4	5	Текущий контроль	Практическая работа №4 "Анимация движения робота манипулятора от точки к точке"	0,2	5	Практическая работа №4 (по разделу 2) выполняется и оформляется индивидуально каждым студентом. Оформленные отчеты студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность выполнения задач и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - работа выполнена без ошибок – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	зачет
5	5	Текущий	Практическая работа	0,2	5	Практическая работа №5 (по разделу	зачет

		контроль	№5 "Анимация движения робота манипулятора с перемещением изделия от точки к точке"			3) выполняется и оформляется индивидуально каждым студентом. Оформленные отчеты студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность выполнения задач и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - работа выполнена без ошибок – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	
6	5	Текущий контроль	Практическая работа №6 "Разработка мобильного робота для анимированного робототехнического комплекса"	0,2	5	Практическая работа №6 (по разделу 4) выполняется и оформляется индивидуально каждым студентом. Оформленные отчеты студент сдает преподавателю на проверку в заранее установленный срок. При проверке преподаватель оценивает качество оформления, правильность выполнения задач и выводов. Далее проводится защита отчета каждым студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей: - работа выполнена без ошибок – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; - правильный ответ на каждый из 3-х вопросов – по 1 баллу; частично правильный ответ на каждый вопрос соответствует 0,5 баллам; неправильный ответ на каждый вопрос соответствует 0 баллов.	зачет
8	5	Промежуточная аттестация	Зачет	-	5	+ 1 балл. Дан правильный и полный ответ на первый вопрос. + 1 балл. Дан правильный и полный ответ на второй вопрос. + 1 балл. Дан правильный и полный ответ на третий вопрос. + 1 балл. Дан правильный и полный ответ на четвертый вопрос. + 1 балл. Дан правильный и полный	зачет

					ответ на пятый вопрос.	
--	--	--	--	--	------------------------	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Итоговый рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля и определяется по формуле: $R_d = R_{тек}$, где $R_{тек} = 0,1KM1 + 0,1KM2 + 0,2KM3 + 0,2KM4 + 0,2KM5 + 0,2KM6$. В случае, если студент хочет повысить свою оценку он вправе пройти процедуру зачета, тогда итоговый рейтинг определяется по формуле: $R_d = 0,6 R_{тек} + 0,4 R_{па}$. Зачет проводится в письменной форме по билетам, составленным в соответствии с программой курса. Требуется ответить на 5 вопросов (примеры вопросов приведены в списке вопросов к промежуточной аттестации).	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	8
ПК-1	Знает: Устройство и принципы работы основного оборудования для технологий 3D моделирования и прототипирования, ключевые параметры технологических режимов							
ПК-1	Умеет: Пользоваться специализированным программными продуктами для разработки и контроля параметров создания 3D моделей							
ПК-1	Имеет практический опыт: Подготовки исходных данных для специализированного ПО, формирования управляющих программ для оборудования 3D печати, контроля параметров качества полученных изделий.							

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Дедух А. Д. Альбом чертежей металлических конструкций: Ч. 1: Общие требования по оформлению чертежей металлических конструкций. Ч. 2: Приложения: чертежи элементов металлических конструкций балочных клеток : Учеб. пособие к курс. и диплом. проектированию для студ. спец. ПГС (2903) / ЧГТУ, Каф. Металл., деревян. и пластмассовые конструкции. - Челябинск : Издательство ЧГТУ, 1995. - 33,[1] с. : ил.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Пособие для самостоятельной работы

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Пособие для самостоятельной работы

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(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	810-1 (36)	Мультимедийное оборудование: проектор, персональные компьютеры с предустановленным программным обеспечением