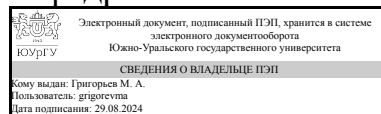


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



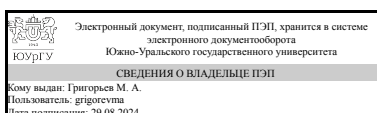
М. А. Григорьев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.06 3D моделирование и прототипирование
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Мехатроника
форма обучения очная
кафедра-разработчик Электропривод, мехатроника и электромеханика

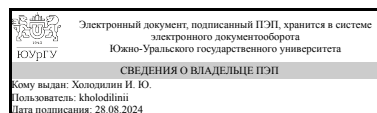
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

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 осуществлять организованное, материальное и документационное обеспечение технического обслуживания и планового ремонта гибких производственных систем в машиностроении	Знает: Устройство и принципы работы основного оборудования для технологий 3D моделирования и прототипирования, ключевые параметры технологических режимов. Умеет: Пользоваться специализированными 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
Нет	Электрические и гидравлические приводы мехатронных устройств, Мехатронные системы, Системы автоматизированного проектирования, Силовая преобразовательная техника, Электрические и электронные аппараты, Эксплуатация и наладка мехатронных и робототехнических систем, Микропроцессорная техника в мехатронике, Гидравлические и пневматические мехатронные системы, Пропорциональная гидро- и пневмоавтоматика, Компьютерное зрение, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		4
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	0	0
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
Подготовка к зачету	23,75	23,75
Подготовка к практическим работам, оформление отчета, подготовка к защите практических работ №1-№6	30	30
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	20	0	20	0
2	Процесс сборки изделий	8	0	8	0
3	Создание чертежей изделий	8	0	8	0
4	Анимация	12	0	12	0

5.1. Лекции

Не предусмотрены

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	1	Создание изделия простой формы	4
9,10	1	Проектирование 1го и 2го звена бти осевого робота манипулятора	4
11,12	1	Проектирование 3го и 4го звена бти осевого робота манипулятора	4
13,14	1	Проектирование 5го и 6го звена бти осевого робота манипулятора. Сборка робота манипулятора	4
19,20	1	Проектирование мобильного робота	4
5,6	2	Сборка изделия простой формы	4
21,22	2	Сборка робототехнического комплекса	4
3,4	3	Создание чертежа изделия. Расстановка размеров	4
7,8	3	Создание чертежа изделия. Расстановка размеров	4
15,16	4	Анимация движения робота манипулятора от точки к точке	4
17,18	4	Анимация движения робота манипулятора от точки к точке с перемещением изделия	4
23,24	4	Анимация робототехнического комплекса	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 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].	4	23,75

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].	4	30
--	---	---	----

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	4	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	4	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	зачет

					<p>студентом индивидуально в формате "вопрос-ответ" (задаются 3 вопроса). Общий балл при оценке складывается из следующих показателей:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. 		
3	4	Текущий контроль	<p>Практическая работа №3 "Создание звеньев промышленного бтп осевого робота с последующей сборкой"</p>	0,2	5	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	4	Текущий контроль	<p>Практическая работа №4 "Анимация движения робота манипулятора от точки к точке"</p>	0,2	5	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работа выполнена без ошибок – 1 балл; - выводы логичны и обоснованы – 1 балл; 	зачет

						- 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.	
5	4	Текущий контроль	Практическая работа №5 "Анимация движения робота манипулятора с перемещением изделия от точки к точке"	0,2	5	Практическая работа №5 (по разделу 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.	зачет
6	4	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	4	Промежуточная	Зачет	-	5	+ 1 балл. Дан правильный и полный ответ на первый вопрос.	зачет

		аттестация			+ 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 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:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

1. Аветисян, Д. А. Основы автоматизированного проектирования электромеханических преобразователей Учеб. пособие для электромех. специальностей вузов. - М.: Высшая школа, 1988. - 270 с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. не предусмотрены

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. не предусмотрены

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Малюх, В.Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 192 с. http://e.lanbook.com/book/1314
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ушаков, Д.М. Введение в математические основы САПР: курс лекций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2011. — 208 с. http://e.lanbook.com/book/1311

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 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, персональные компьютеры с предустановленным программным обеспечением