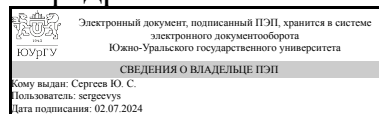


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



Ю. С. Сергеев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.09 3D моделирование и прототипирование
для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и
производств

уровень Бакалавриат

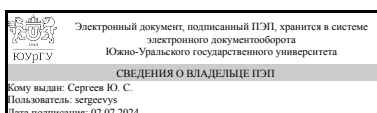
профиль подготовки Автоматизация технологических процессов в
промышленности

форма обучения очная

кафедра-разработчик Электрооборудование и автоматизация производственных
процессов

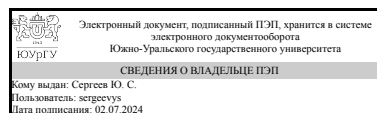
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств,
утверждённым приказом Минобрнауки от 09.08.2021 № 730

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



Ю. С. Сергеев

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., заведующий
кафедрой



Ю. С. Сергеев

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 CAD системами для разработки 3D моделей, предназначенных для реализации технологических процессов послойного наращивания.

Краткое содержание дисциплины

В процессе изучения дисциплины рассматриваются вопросы использования CAD и CAE 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-3 Способен разрабатывать технический проект для организации автоматизированного рабочего места	Знает: Базовые принципы 3D моделирования с помощью современных программных пакетов; понятия об текстурах, различных форматах файлов при 3D моделировании. Умеет: Ориентироваться в возможностях специализированных графических программ, использовать современные компьютерные технологии в проектировании и совмещать их с

	грамотным композиционным решением. Имеет практический опыт: Инсталляции и настройки программ для осуществления проектной деятельности.
ПК-4 Способен разрабатывать технический проект для организации автоматизированного рабочего места	Знает: Базовые принципы 3D моделирования с помощью современных программных пакетов; понятия об текстурах, различных форматах файлов при 3D моделировании. Умеет: Ориентироваться в возможностях специализированных графических программ, использовать современные компьютерные технологии в проектировании и совмещать их с грамотным композиционным решением. Имеет практический опыт: Инсталляции и настройки программ для осуществления проектной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Микропроцессорная техника	Теория нелинейных и импульсных систем регулирования, Автоматизация типовых технологических процессов (в нефтегазовой отрасли), Моделирование систем автоматизации, Автоматизация типовых технологических процессов (в машиностроении)

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

Дисциплина	Требования
Микропроцессорная техника	Знает: Основы проектирования аппаратной части микропроцессорных систем основы разработки программного обеспечения основы моделирования мехатронных систем в среде пакетов прикладных программ персонального компьютера., Основы проектирования аппаратной части микропроцессорных систем основы разработки программного обеспечения основы моделирования мехатронных систем в среде пакетов прикладных программ персонального компьютера. Умеет: Использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и пакеты прикладных программ., Использовать современные информационные технологии, управлять информацией с применением прикладных программ; использовать сетевые компьютерные технологии, базы данных и

	пакеты прикладных программ. Имеет практический опыт: Применения полученной информации при проектировании элементов микропроцессорного управления промышленными мехатронными системами., Применения полученной информации при проектировании элементов микропроцессорного управления промышленными мехатронными системами.
--	---

4. Объём и виды учебной работы

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

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75
Подготовка к зачету	13,75	13.75
Подготовка к практическим работам, оформление отчета, подготовка к защите практических работ №1-№6	20	20
Выполнение семестрового задания	20	20
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	16	0	16	0
2	Технология моделирования методом послойного наплавления	12	8	0	4
3	Технология лазерной стереолитографии	12	8	0	4
4	Способы оцифровки реальных объектов	8	0	0	8

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1,2	2	Использование технологии моделирования методом послойного наплавления	4

		(FDM) для создания прототипов промышленных изделий. Ограничения и особенности технологии моделирования методом послойного наплавления. Подготовка твердотельных моделей к изготовлению технологией моделирования методом наплавления	
3,4	2	Подготовка твердотельных моделей к изготовлению технологией моделирования методом наплавления	4
5,6	3	Использование технологии лазерной стереолитографии (SLA) для создания прототипов промышленных изделий. Ограничения и особенности технологии лазерной стереолитографии. Подготовка твердотельных моделей к изготовлению технологией лазерной стереолитографии	4
7,8	3	Защита отчетов по практическим и семестровым работам.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	1	Прототипирование промышленных изделий. Создание прототипа изделия простой формы	4
3,4	1	Создание прототипа изделия сложной формы	4
5,6	1	Сборка сложных изделий на основе компьютерных моделей деталей. Создание прототипа изделия, изготавливаемого с использованием операций сварки и сборки	4
7,8	1	Подготовка конструкторской документации на изделия с учётом требований ЕСКД. Использование конструкторской документации при создании моделей	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1,2	2	Создание прототипа изделия при помощи технологии моделирования методом послойного наплавления	4
3,4	3	Создание прототипа изделия при помощи технологии лазерной стереолитографии	4
5,6	4	Настройка, калибровка и проверка на точность установки бесконтактной оцифровки	4
7,8	4	Создание цифровой копии изделия с использованием бесконтактного 3D сканера с последующей оптимизацией	4

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].	6	13,75
Подготовка к практическим работам,	Основная литература: [1], с. 153-290.	6	20

оформление отчета, подготовка к защите практических работ №1-№6	Дополнительная литература: [1], с. 82-114. Электронная учебно-методическая документация: [2], с. 33-80. Программное обеспечение: [1], [2]. Информационные справочные системы: [1], [2].		
Выполнение семестрового задания	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].	6	20

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	6	Текущий контроль	Практическая работа №1 "Прототипирование промышленных изделий. 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	6	Текущий контроль	Практическая работа №2 "Формирование твердотельной модели для изделий сложной 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	зачет

						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	
3	6	Текущий контроль	Практическая работа №3 "Сборка сложных изделий на основе компьютерных моделей деталей. Создание прототипа изделия, изготавливаемого с использованием операций сварки и сборки"	0,1	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	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №1 (по разделу 2) "Создание прототипа изделия при помощи технологии моделирования методом послойного наплавления"	0,1	5	Лабораторная работа №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; -	зачет

						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.	
5	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №2 "Создание прототипа изделия при помощи технологии лазерной стереолитографии"	1	5	Лабораторная работа №2 (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	6	Текущий контроль	Лабораторная работа №3 "Создание цифровой копии изделия с использованием бесконтактного 3D сканера с последующей оптимизацией"	0,1	5	Лабораторная работа №3 (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
7	6	Текущий контроль	Семестровое задание	0,4	5	Семестровое задание выполняется обучающимся в течение семестра	зачет

						самостоятельно. Обучающийся выполняет задание на выбор из списка по разделам 1-4 и сдает его на проверку. Защита семестровой работы происходит в устной форме, в процессе защиты студенту задается не менее 3-х вопросов по теме семестровой работы. 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.	
8	6	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 ответ на пятый вопрос	зачет

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 $R_{тек} = 0,1KM1 + 0,1KM2 + 0,1KM3 + 0,1KM4 + 0,1KM5 + 0,1KM6 + 0,4KM7$. 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	№ KM							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-3	Знает: Базовые принципы 3D моделирования с помощью современных программных пакетов; понятия об текстурах, различных форматах файлов при 3D моделировании.	+	+	+	+	+	+	+	+
ПК-3	Умеет: Ориентироваться в возможностях специализированных графических программ, использовать современные компьютерные технологии в проектировании и совмещать их с грамотным	+	+	+	+	+	+	+	+

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	401 (2)	Системный блок (Intel Core2 DuoE6400/2*512 MB/120GbP5B-VM/3C905CX-TX-M/Kb и Celeron D 320 2,40 Ghz\256 Mb\80 Gb) – 10 шт.; Монитор (Samsung Sync Master 765 MB и Samsung Sync Master 797 MB) – 10 шт.; Проектор Acer X1263 – 1 шт. Экран Projecta – 1 шт. Предустановленное программное обеспечение: Microsoft Windows, Microsoft Office, Adobe Reader, Mozilla Firefox