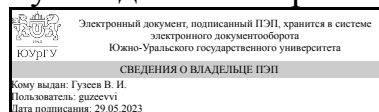


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



В. И. Гузеев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.07 САПР технологических процессов и режущих инструментов для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

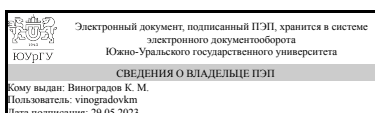
уровень Бакалавриат

форма обучения очно-заочная

кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

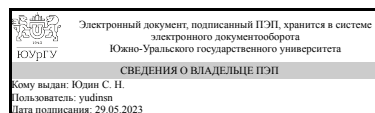
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1044

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



К. М. Виноградов

Разработчик программы,
старший преподаватель



С. Н. Юдин

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний и практических навыков, необходимых для эффективного использования средств компьютерной графики при выполнении проектно-конструкторских работ в процессе освоения других общеинженерных и специальных дисциплин, а также в будущей профессиональной деятельности. Задачами изучения дисциплины являются: - ознакомление с современными средствами и методами обработки графической информации; направлениями и областями использования компьютерной графики, системами компьютерной графики, применяемыми для автоматизации проектно-конструкторских и технологических работ; - изучение средств компьютерной графики, их классификации, методов построения двух и трехмерных объектов пространства с использованием вычислительной техники, математических методов представления геометрических объектов в системах компьютерной графики, методов, алгоритмов и файлов компьютерной графики; - освоение автоматизированных систем компьютерной графики в целях практического использования для построения сложных технических форм и оформления различной технической документации; - приобретение навыков работы в автоматизированной системе разработки чертежей Autodesk Inventor и умения ее использовать для решения различных инженерных задач при конструировании изделий и средств оснащения технологических процессов.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина направлена на изучение принципов работы со специализированными программными продуктами для проектирования машиностроительных изделий. В результате освоения дисциплины студент получает представление о всех этапах процесса проектирования изделия с использованием программного комплекса Autodesk Inventor: получение его 3D модели и чертежей, проведения необходимых расчетов, анализ кинематики и динамики работы, а также конечно-элементное моделирование разрабатываемого механизма.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-7 Способен участвовать в проектировании технологических процессов изготовления машиностроительных изделий с применением систем автоматизированного проектирования, а также принимать участие в обеспечении качества и производительности изготовления машиностроительных изделий при помощи систем автоматизированного проектирования	Знает: - Типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий; - Принципы построения технологических процессов с применением САРР-систем; - Принципы выбора средств технологического оснащения; - Современные САРР-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий; - Методики выбора технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий с применением САРР-систем; - Принципы унификации конструкторско-технологических решений; -

	<p>Способы формализации информации для ее хранения в базах знаний; - Принципы формирования баз знаний; - Современные САРР-системы, их функциональные возможности для унификации конструкторско-технологических решений;</p> <p>Умеет: - Использовать САРР-системы для разработки маршрутных и операционных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий; - Использовать САРР-системы для поиска типовых технологических процессов и технологических процессов - аналогов для машиностроительных изделий; - Использовать САРР-системы и САПР для выбора технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий; - Использовать САРР-системы для нормирования технологических операций изготовления машиностроительных изделий; - Использовать САРР-системы для поиска и анализа конструкторско-технологических решений с целью их унификации и типизации; - Использовать возможности САРР-систем для формирования баз технологических знаний организации;</p> <p>Имеет практический опыт: - Разработки с применением САРР-систем единичных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий; - Выбора с применением САРР -систем стандартных средств технологического оснащения, необходимых для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий; - Расчета с применением САРР-систем норм времени, материалов, инструментов, энергии на технологические операции изготовления машиностроительных изделий; - Оформления с применением САРР-систем технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий; - Ведения баз знаний выбора средств технологического оснащения, контрольно-измерительных приборов и инструментов; расчета режимов резания, норм времени и расхода материалов;</p>
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.09 Решение конструкторско-технологических задач с использованием программных средств, 1.О.19 Детали машин и основы конструирования,	Не предусмотрены

1.О.17 Соппротивление материалов, Учебная практика (технологическая, проектно- технологическая) (2 семестр)	
---	--

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

Дисциплина	Требования
1.О.19 Детали машин и основы конструирования	<p>Знает: - Основные виды механизмов, методы исследования и расчета их кинетических и динамических характеристик; методы расчета на прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций., - Основы проектирования технических объектов., - Методику построения расчетных силовых схем;- Виды и характеристики приводов;- Виды и характеристики силовых механизмов;- Методику точностного расчета;- Методики прочностных и жесткостных расчетов. Умеет: - Применять действующие стандарты, положения и инструкции по оформлению технической документации; использовать современные средства машинной графики; применять методы анализа и синтеза исполнительных механизмов., - Применять методы расчета и конструирования деталей и узлов механизмов; проводить расчеты деталей машин по критериям работоспособности и надежности., - Читать технологическую и конструкторскую документацию;- Составлять силовые расчетные схемы;- Рассчитывать параметры приводов;- Выбирать силовые механизмы;- Производить силовые расчеты;- Разрабатывать конструкцию корпусных деталей;- Назначать технические требования на детали и сборочные единицы;- Выбирать материалы деталей;- Разрабатывать и оформлять конструкторскую документацию. Имеет практический опыт: - Использования методов деталей машин и основ конструирования при решении практических задач., - Разработки и оформления эскизов деталей машин, изображения сборочных единиц, сборочного чертежа изделия, составлять спецификацию, с использованием методов машинной графики., - Проектирования зажимных устройств;- Проектирования корпуса.</p>
1.Ф.09 Решение конструкторско-технологических задач с использованием программных средств	<p>Знает: - Понятие искусственного интеллекта;- Примеры решения задач методами машинного обучения Умеет: - Разрабатывать технические проекты с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий;- Использовать стандартное программное обеспечение при оформлении</p>

	<p>документации;- Использовать пакеты прикладных программ при проведении расчетных и конструкторских работ, в графическом оформлении проекта; Имеет практический опыт:</p>
<p>1.О.17 Соппротивление материалов</p>	<p>Знает: - Формулировать задачи расчета элементов конструкций на прочность и долговечность; представлять реальные объекты в виде адекватных расчетных схем; формулировать ограничения, соответствующие выбранной схематизации., - Основные положения механики деформируемого твердого тела., - Соппротивление материалов в объеме выполняемой работы;- Методики прочностных и жесткостных расчетов. Умеет: – Применять полученные знания соппротивления материалов при проектировании конкретных машиностроительных изделий., - Формулировать задачи расчета элементов конструкций на прочность; представлять реальные объекты в виде адекватных расчетных схем; формулировать ограничения, соответствующие выбранной схематизации. Имеет практический опыт: – Применения полученных знаний о соппротивлении материалов при проектировании конкретных машиностроительных изделий., - Расчета конструкций на прочность.</p>
<p>Учебная практика (технологическая, проектно-технологическая) (2 семестр)</p>	<p>Знает: - Основные программные средства, применяемые при решении конструкторско-технологических задач., - Возможности развития собственного образования и совершенствования в производственно-технологической сфере., - Основные принципы работы в современных САД-системах;- Современные САД-системы, их функциональные возможности для проектирования геометрических 2D- и 3D-моделей машиностроительных изделий; Умеет: - Использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности., – Определять и использовать собственный потенциал в производственно-технологической области., - Использовать САД-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий; Имеет практический опыт: - Использования прикладных программные средства при решении конструкторско-технологических задач;- Разработки решений прикладных задач в программной среде Mathcad., - Организации собственного времени в процессе выполнения производственных заданий., - Разработки с применением САД-систем унифицированных конструкторско-технологических решений;</p>

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 50,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	40	40	
Лекции (Л)	10	10	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	20	20	
Лабораторные работы (ЛР)	10	10	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	93,5	93,5	
Выполнение индивидуальных заданий по вариантам	63,5	63,5	
Подготовка к экзамену	30	30	
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	Введение. CAD/CAM/CAE-системы классификация и функциональные возможности	4	1	3	0
2	Основы работы с программным комплексом СПРУТ САМ	5	1	3	1
3	Основы работы с программным комплексом СПРУТ ТП	7	2	4	1
4	Создание 3-D модели	3	1	2	0
5	Разработка и проектирование операций, выбор оборудования, выбор режущего инструмента, назначение режимов резания в системе СПРУТ САМ	5	1	2	2
6	Проектирование обработки в САМ-системе СПРУТ	6	2	2	2
7	Создание технологического процесса в системе СПРУТ ТП. Импорт данных размерно-технологической карты из модуля СПРУТ САМ	5	1	2	2
8	Создание технологического процесса в СПРУТ ТП	5	1	2	2

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. CAD/CAM/CAE-системы классификация и функциональные возможности	1
2	2	Основы работы с программным комплексом СПРУТ САМ	1
1	3	Основы работы с программным комплексом СПРУТ ТП	2

4	4	Создание 3-D модели	1
5	5	Разработка и проектирование операций, выбор оборудования, выбор режущего инструмента, назначение режимов резания в системе СПРУТ САМ	1
6	6	Проектирование обработки в САМ-системе СПРУТ	2
7	7	Создание технологического процесса в системе СПРУТ ТП. Импорт данных размерно-технологической карты из модуля СПРУТ САМ	1
8	8	Создание технологического процесса в СПРУТ ТП	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Введение. CAD/CAM/CAE-системы классификация и функциональные возможности	3
2	2	Основы работы с программным комплексом СПРУТ САМ	3
3	3	Основы работы с программным комплексом СПРУТ ТП	4
4	4	Создание 3-D модели	2
5	5	Разработка и проектирование операций, выбор оборудования, выбор режущего инструмента, назначение режимов резания в системе СПРУТ САМ	2
6	6	Проектирование обработки в САМ-системе СПРУТ	2
7	7	Создание технологического процесса в системе СПРУТ ТП. Импорт данных размерно-технологической карты из модуля СПРУТ САМ	2
8	8	Создание технологического процесса в СПРУТ ТП	2

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Основы работы с программным комплексом СПРУТ САМ	1
2	3	Основы работы с программным комплексом СПРУТ ТП	1
3	5	Разработка и проектирование операций, выбор оборудования, выбор режущего инструмента, назначение режимов резания в системе СПРУТ САМ	2
4	6	Проектирование обработки в САМ-системе СПРУТ	2
5	7	Создание технологического процесса в системе СПРУТ ТП. Импорт данных размерно-технологической карты из модуля СПРУТ САМ	2
6	8	Создание технологического процесса в СПРУТ ТП	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение индивидуальных заданий по вариантам	Попов Д.М., Системы автоматизированного проектирования, 5. Средства трехмерного моделирования, стр. 101/ https://e.lanbook.com/book/4682#book_name	9	63,5
Подготовка к экзамену	Попов Д.М., Системы автоматизированного	9	30

	проектирования, 5. Средства трехмерного моделирования, стр. 101/ https://e.lanbook.com/book/4682#book_name		
--	--	--	--

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	9	Текущий контроль	Сдать деталь	0,1	5	Выбран верный контур детали из индивидуального задания - 2. Указаны все конструктивные элементы детали - 2. Деталь соответствует пропорциями индивидуальному заданию - 1.	экзамен
2	9	Текущий контроль	Тестирование по лекциям 1 и 2	0,1	5	За каждый правильный ответ начисляется 0,5 балла	экзамен
3	9	Текущий контроль	Тестирование по лекциям 3 и 4	0,1	5	За каждый правильный ответ начисляется 0,5 балла	экзамен
4	9	Текущий контроль	Контрольная работа	0,4	5	Разработан маршрут обработки детали - 1; Разработана РТК операции - 1; Правильно выбрано оборудование и режущий инструмент - 1; Разработан ТП обработки детали - 1; ТП полностью соответствует КД - 1.	экзамен
5	9	Промежуточная аттестация	Итоговый тест	-	5	За каждый правильный ответ начисляется 0,5 балла	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	Аттестационное мероприятие - экзамен, выставляется по накоплению результатов текущих контрольных мероприятий, при условии успешного выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины. Для получения оценки "Удовлетворительно" необходимо набрать от 60% до 75%, для оценки "Хорошо" - от 75% до 85%, для оценки "Отлично" - от 85% до 100%. Если контрольные мероприятия не представлены в срок до сессии, то в сессию проводится экзаменационное тестирование и тогда	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

оценка определяется по формуле: [сумма всех контрольных мероприятий]*0,6 + [экзаменационное тестирование]*0,4

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ПК-7	Знает: - Типовые технологические процессы изготовления машиностроительных изделий; - Принципы построения технологических процессов с применением САРР-систем; - Принципы выбора средств технологического оснащения; - Современные САРР-системы, их функциональные возможности для проектирования технологических процессов изготовления машиностроительных изделий; - Методики выбора технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий с применением САРР-систем; - Принципы унификации конструкторско-технологических решений; - Способы формализации информации для ее хранения в базах знаний; - Принципы формирования баз знаний; - Современные САРР-системы, их функциональные возможности для унификации конструкторско-технологических решений;	+	+	+	+	+
ПК-7	Умеет: - Использовать САРР-системы для разработки маршрутных и операционных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий; - Использовать САРР-системы для поиска типовых технологических процессов и технологических процессов - аналогов для машиностроительных изделий; - Использовать САРР-системы и САПР для выбора технологических режимов технологических операций изготовления машиностроительных изделий; - Использовать САРР-системы для нормирования технологических операций изготовления машиностроительных изделий; - Использовать САРР-системы для поиска и анализа конструкторско-технологических решений с целью их унификации и типизации; - Использовать возможности САРР-систем для формирования баз технологических знаний организации;			+	+	+
ПК-7	Имеет практический опыт: - Разработки с применением САРР-систем единичных технологических процессов изготовления машиностроительных изделий; - Выбора с применением САРР -систем стандартных средств технологического оснащения, необходимых для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий; - Расчета с применением САРР-систем норм времени, материалов, инструментов, энергии на технологические операции изготовления машиностроительных изделий; - Оформления с применением САРР-систем технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий; - Ведения баз знаний выбора средств технологического оснащения, контрольно-измерительных приборов и инструментов; расчета режимов резания, норм времени и расхода материалов;				+	+

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:*

Не предусмотрена

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

1. Вестник машиностроения
2. Вестник ЮУрГУ. Машиностроение
3. Известия вузов. Машиностроение
4. Изобретатели машиностроению
5. Изобретатель и рационализатор
6. Изобретательство
7. Контрольно-измерительные приборы и системы
8. Материаловедение
9. Машиностроитель
10. Патенты и лицензии
11. Современные технологии автоматизации
12. Справочник. Инженерный журнал
13. Станки и инструмент
14. Техника машиностроения
15. Технология машиностроения
16. Russian Engeneering Research

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Оформление контрольных и курсовых работ и проектов:
методические указания / сост. А.В. Елисеев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 36 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Оформление контрольных и курсовых работ и проектов:
методические указания / сост. А.В. Елисеев. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 36 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Попов Д.М., Системы автоматизированного проектирования https://e.lanbook.com/book/4682#book_name

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
2. ASCON-Компас 3D(бессрочно)
3. Autodesk-Eductional Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP, Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure, Revit(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	109 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ 2.0»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoardPS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном SVEN, Монитор-15 шт. АОС.
Лабораторные занятия	121а (1)	Монитор и системный блок 19 NEC ПВК на базе AMD – 2шт. Монитор и системный блок 19 ДПА 900 Р – 4шт. Монитор и системный блок K-рEMS UNIVERSAL P4/478/1400 - UNIVERSAL P4/478/1400 – 3шт. Монитор и системный блок 17” Samsung – 1шт. Монитор и системный блок 19” – 3шт. Монитор и системный блок 17” sincmaster – 2шт. Монитор и системный блок – 19 Samsung 957P – 1шт. Монитор и системный блок LSD 17” – 3шт. Принтер HP DESKJET 930 – 1шт. Проектор Toshiba TDP-TW95 – 1шт.