

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета информационных
технологий и компьютерной безопасности
/А.В. Бредихин/

2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Системы автоматизированного проектирования технологических процессов»

Направление подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль Жизненный цикл изделий в едином информационном пространстве цифрового производства

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2024

Автор программы _____ В.В. Ветохин

И.о. заведующего кафедрой
Компьютерных
интеллектуальных
технологий проектирования _____ М.И. Чижев

Руководитель ОПОП _____ М.И. Чижев

Воронеж 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

формирование у студентов знаний по применению и доработке систем автоматизированного проектирования технологических процессов

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение современных систем автоматизированного проектирования технологических процессов

- овладение навыками автоматизированного проектирования технологических процессов;

- освоение методик настройки документации и расширения функционала систем автоматизированного проектирования технологических процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-2 - Способен применять методы автоматизации процесса программирования

ПК-3 - Способен применять методы моделирования в профессиональной деятельности

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-2	Знать область рационального использования систем автоматизированного проектирования в технологической подготовке производства
	Уметь: - использовать возможности САПР ТП для обеспечения производства деталей; - расширять функционал САПР ТП с помощью API
	Владеть - навыками разработки технической документации, необходимой для технологической подготовки и обеспечения производства деталей - навыками разработки шаблонов технологической документации
ПК-3	Знать классификацию существующих САПР технологических процессов и их использование для решения задач проектирования технологического

	оснащения
	Уметь проектировать технологические процессы изготовления деталей и приспособлений с использованием современных САПР
	Владеть навыками выбора и расчета технологических параметров с использованием возможностей современных САПР ТП

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
в том числе в форме практической подготовки	12	12
Самостоятельная работа	72	72
Курсовой проект	+	+
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	20	20
В том числе:		
Лекции	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
в том числе в форме практической подготовки	8	8
Самостоятельная работа	120	120
Курсовой проект	+	+
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет с оценкой	+	+
Общая трудоемкость:		

академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Общие сведения о САПР технологических процессов	Основные понятия САПР ТП. Место САПР ТП в системе технологической подготовки производств. Функции и средства автоматизации ТПП	6	6	12	24
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	2
2	Проектирование технологических и производственных процессов в САПР ТП	Технологическая унификация. Разновидности технологического проектирования. Функциональная схема САПР ТП. Представление условно-постоянной информации в САПР ТП. Методы проектирования ТП с использованием ЭВМ. Проектирование ТП на основе типизации. Установление маршрутов обработки отдельных поверхностей. Разработка принципиальной схемы технологического процесса. Проектирование ТП в пределах этапа обработки. Расчет технологических размеров. Проектирование операций и дополнение маршрута ТП. Проектирование переходов ТП.	6	6	12	24
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	2
3	Программные комплексы САПР ТП	Обеспечивающие подсистемы, стадии и принципы разработки САПР ТП. САПР ТП сборки изделий. Программное обеспечение САПР ТП	6	6	12	24
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	2
4	Доработка и расширение функционала САПР ТП	Программный интерфейс САПР ТП Вертикаль. Редактор отчетов	18	18	36	72
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	6	-	6
Итого			36	36	72	144

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Общие сведения о САПР технологических процессов	Основные понятия САПР ТП. Место САПР ТП в системе технологической подготовки производств. Функции и средства автоматизации ТПП	2	2	20	24
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	2
2	Проектирование технологических и производственных процессов в САПР ТП	Технологическая унификация. Разновидности технологического проектирования. Функциональная схема САПР ТП. Представление условно-постоянной информации в САПР ТП. Методы проектирования ТП с использованием ЭВМ. Проектирование ТП на основе типизации. Установление маршрутов обработки отдельных поверхностей. Разработка принципиальной схемы технологического процесса. Проектирование ТП в пределах этапа обработки. Расчет технологических размеров. Проектирование операций и дополнение маршрута ТП. Проектирование переходов ТП.	2	2	20	24
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	2
3	Программные комплексы САПР ТП	Обеспечивающие подсистемы, стадии и принципы разработки САПР ТП. САПР ТП сборки изделий. Программное обеспечение САПР ТП	2	2	20	24
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	2
4	Доработка и расширение функционала САПР ТП	Программный интерфейс САПР ТП Вертикаль. Редактор отчетов	2	6	60	68
		<i>практическая подготовка обучающихся</i>	-	2	-	2
Итого			8	12	120	140

Практическая подготовка при освоении дисциплины (модуля) проводится путем непосредственного выполнения обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, способствующих формированию, закреплению и развитию практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы на практических занятиях и (или) лабораторных работах:

№ п/п	Перечень выполняемых обучающимися отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью	Формируемые профессиональные компетенции
1	Формирование технологической документации для деталей из номенклатуры базового предприятия	ПК-2, ПК-3
2	Настройка шаблонов технологической документации в соответствии со стандартами базового предприятия	ПК-2, ПК-3
3	Разработка расширения, автоматизирующего разработку типового технологического процесса базового предприятия	ПК-2, ПК-3
4	Организация обмена технологическими данными между САПР ТП и базовой автоматизированной системой	ПК-2, ПК-3

5.2 Перечень лабораторных работ

1. САПР ТП Вертикаль. Интерфейс, основные операции и инструменты
2. Создание технологического процесса. Подключение 3D модели и чертежа
3. Наполнение дерева ТП с использованием справочника операций и переходов
4. Редактирование текста переходов. Добавление и изменение размеров в тексте
5. Импортирование параметров из чертежа детали. Библиотека пользователя
6. Добавление оборудования, оснастки, инструмента, СОЖ и материалов операции ТП. Поиск и фильтрация информации в УТС
7. Расчет режимов резания. Создание эскизов обработки
8. Формирование комплекта технологической документации. Электронный архив
9. Редактор отчетов. Подготовка шаблона
10. API Вертикаль. Разработка прикладной библиотеки

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 3 семестре для очной формы обучения, в 4 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Адаптация САПР ТП Вертикаль для автоматизированного проектирования типового изделия»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Разработка технологического процесса
 - Настройка шаблонов документации
 - Разработка библиотеки для автоматизации этапов проектирования
- Курсовой проект включает в себя графическую часть, программную часть и расчетно-пояснительную записку.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-2	Знать область рационального использования систем автоматизированного проектирования в технологической подготовке производства	Выполнение и защита лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь: - использовать возможности САПР ТП для обеспечения производства деталей; - расширять функционал САПР ТП с помощью API	Выполнение и защита лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть - навыками разработки технической документации, необходимой для технологической подготовки и обеспечения производства деталей - навыками разработки шаблонов технологической документации	Выполнение и защита лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-3	Знать классификацию существующих САПР технологических процессов и их использование для решения задач проектирования технологического оснащения	Выполнение и защита лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь проектировать технологические процессы	Выполнение и защита лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в

	изготовления деталей и приспособлений с использованием современных САПР		рабочих программах	рабочих программах
	Владеть навыками выбора и расчета технологических параметров с использованием возможностей современных САПР ТП	Выполнение и защита лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения, 4 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-2	Знать область рационального использования систем автоматизированного проектирования в технологической подготовке производства	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь: - использовать возможности САПР ТП для обеспечения производства деталей; - расширять функционал САПР ТП с помощью API	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть - навыками разработки технической документации, необходимой для технологической подготовки и обеспечения производства деталей - навыками разработки шаблонов технологической документации	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-3	Знать классификацию существующих	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных

	САПР технологических процессов и их использование для решения задач проектирования технологического оснащения					ОТВЕТОВ
	Уметь проектировать технологические процессы изготовления деталей и приспособлений с использованием современных САПР	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками выбора и расчета технологических параметров с использованием возможностей современных САПР ТП	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Какие математические методы используются для представления маршрута обработки отдельной поверхности?

- 1) Матричное представление
- 2) Интегральное представление
- 3) Метод больших чисел

2. Какие критерии используются при выборе оптимального маршрута обработки отдельной поверхности?

- 1) Минимальные общий припуск и трудоемкость
- 2) Максимальная загрузка оборудования
- 3) Обеспечение силы закрепления

3. Какой метод можно использовать для выбора оптимального маршрута обработки отдельной поверхности?

- 1) Метод перебора
- 2) Метод наблюдения
- 3) Метод эксперимента

4. Дать определение принципиальной схеме обработки технологического процесса.

- 1) Это последовательность этапов обработки
- 2) Это условная планировка участка, где реализуется техпроцесс

5. Какая информация является исходной для разработки принципиальной схемы технологического процесса?

1) Оптимальные маршруты обработки отдельных поверхностей, базовая, руководящая и справочная информация по проектируемому техпроцессу

2) Результаты расчета режимов резания, припусков и размерных цепей

6. Какие поверхности являются технологически простыми?

1) Которые обрабатываются только механической обработкой

2) Которые обрабатываются только черновой обработкой

3) Которые имеют простую форму

7. Какие поверхности являются технологически сложными?

1) Для которых применяются механическая обработка, термические, гальванические и другие методы

2) Те, которые можно обработать только электрофизикохимическими методами обработки

8. Какая информация представляется в принципиальной схеме?

1) Номера обрабатываемых поверхностей с их характеристиками точности и шероховатости

2) Нормы времени

9. Основным предназначением САПР ТП является:

1) решение задач технологической подготовки производства

2) решение задач организационной подготовки производства

3) решение задач конструкторской подготовки производства

10. Процесс автоматизированного проектирования базируется на:

1) множествах типовых решений и алгоритмах их выбора

2) архивах чертежей деталей

3) справочниках по проектированию

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Какие задачи, помимо прочих, решаются при проектировании техпроцесса в пределах этапа обработки?

1) Выбор технологических баз

2) Проектирование маршрута обработки

2. Какая информация является исходной для проектирования техпроцесса в пределах этапа обработки?

1) принципиальная схема техпроцесса с указанием номера, наименования этапа, номеров обрабатываемых поверхностей с их характеристиками точности и шероховатости на каждом этапе

- 2) чертеж детали и программа выпуска
- 3) технико-экономическое обоснование

3. Что является выходной информацией этапа проектирования техпроцесса в пределах этапа обработки?

- 1) условный маршрут обработки детали, модели станков по операциям и приспособления, структура операции – перечень переходов
- 2) Маршрут операций
- 3) Чертеж детали

4. Дать определение технологическому комплексу.

- 1) группы поверхностей, которые можно обрабатывать за одну операцию и в одном установе
- 2) Совокупность средств технологического оснащения для производства данной детали

5. Сколько технологических комплексов определяют для тел вращения?

- 1) как правило, на два технологических комплекса с тем, чтобы поверхности каждого комплекса можно было обрабатывать при одном установе с одной и другой стороны от поверхности с максимальным диаметром
- 2) На максимально возможное число для обеспечения качества поверхностей

6. Какие факторы влияют на выбор оборудования?

- 1) конструкция детали, ее габаритные размеры и другие характеристики (например, обрабатываемость);
- 2) требуемая точность обработки;
- 3) вид заготовки (штучная, из прутка);
- 4) объем выпуска изделий, тип производства, размер партии заготовок.
- 5) все перечисленные факторы

7. Дать определение базированию и базе.

- 1) поверхность (или выполняющее ту же функцию сочетание поверхностей), ось, точка, принадлежащая заготовке (изделию) и используемая для базирования
- 2) Обрабатываемая поверхность
- 3) Проектный вариант технологии

8. Какие разновидности точности выдерживаются при механической обработке?

- 1) Точность самой поверхности (по размеру и форме)
- 2) Точность положения обрабатываемой поверхности относительно других поверхностей детали (по координирующему размеру, по угловому

3) Оба варианта

1) наборы методов обработки отдельных поверхностей известны и отработаны, а число сочетаний поверхностей неограниченно

3) из-за невозможности их проконтролировать

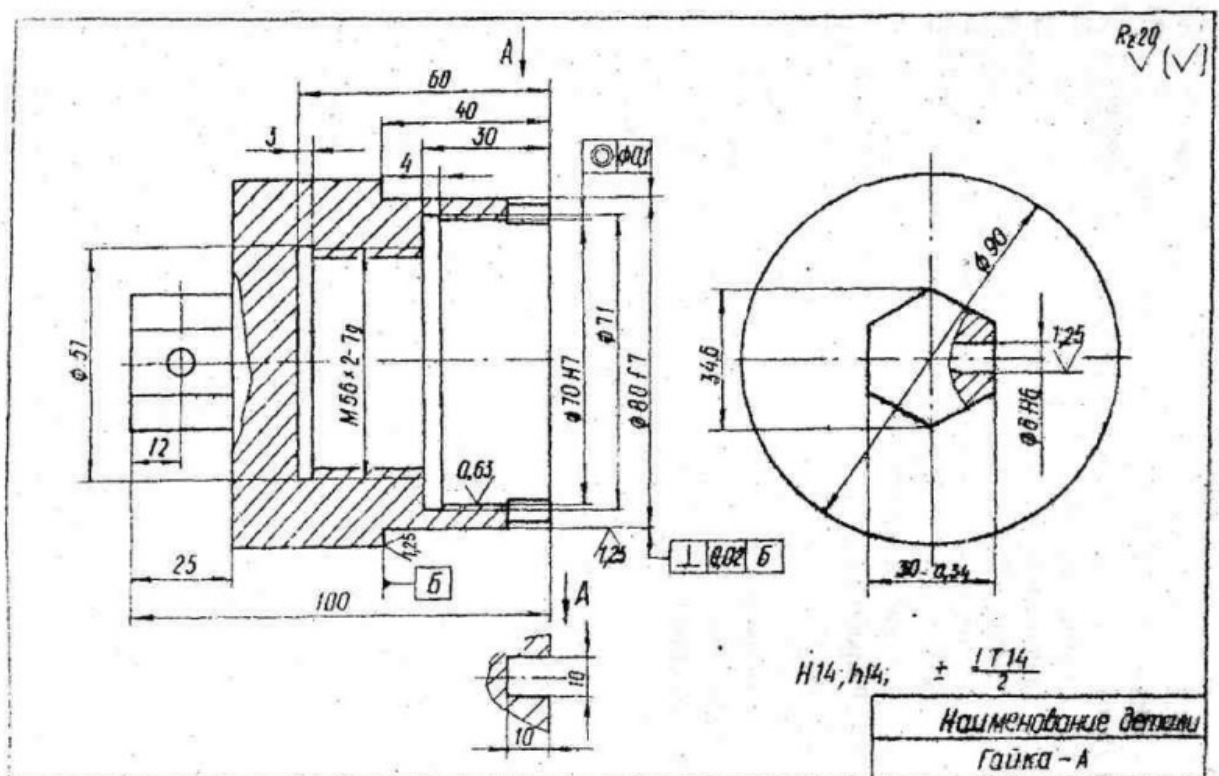
1) сохранение положения детали осуществляется путем наложения шести связей, лишаящих деталь шести степеней свободы;

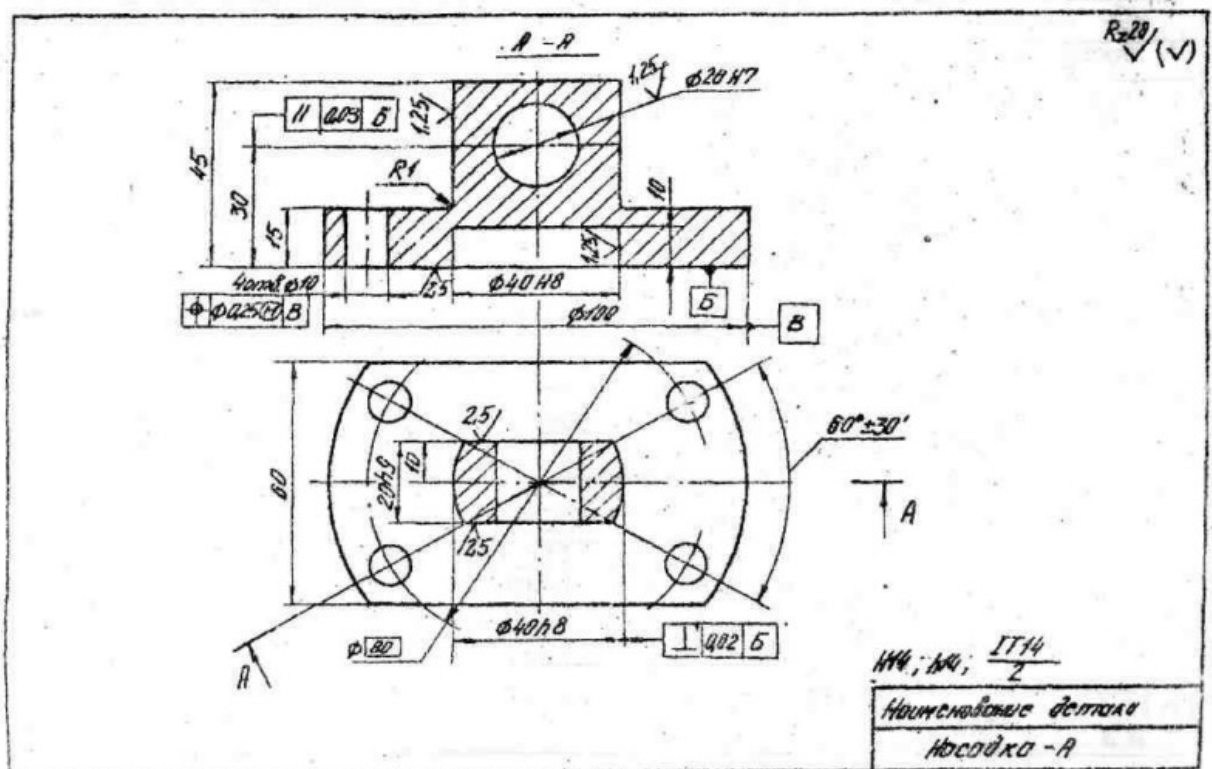
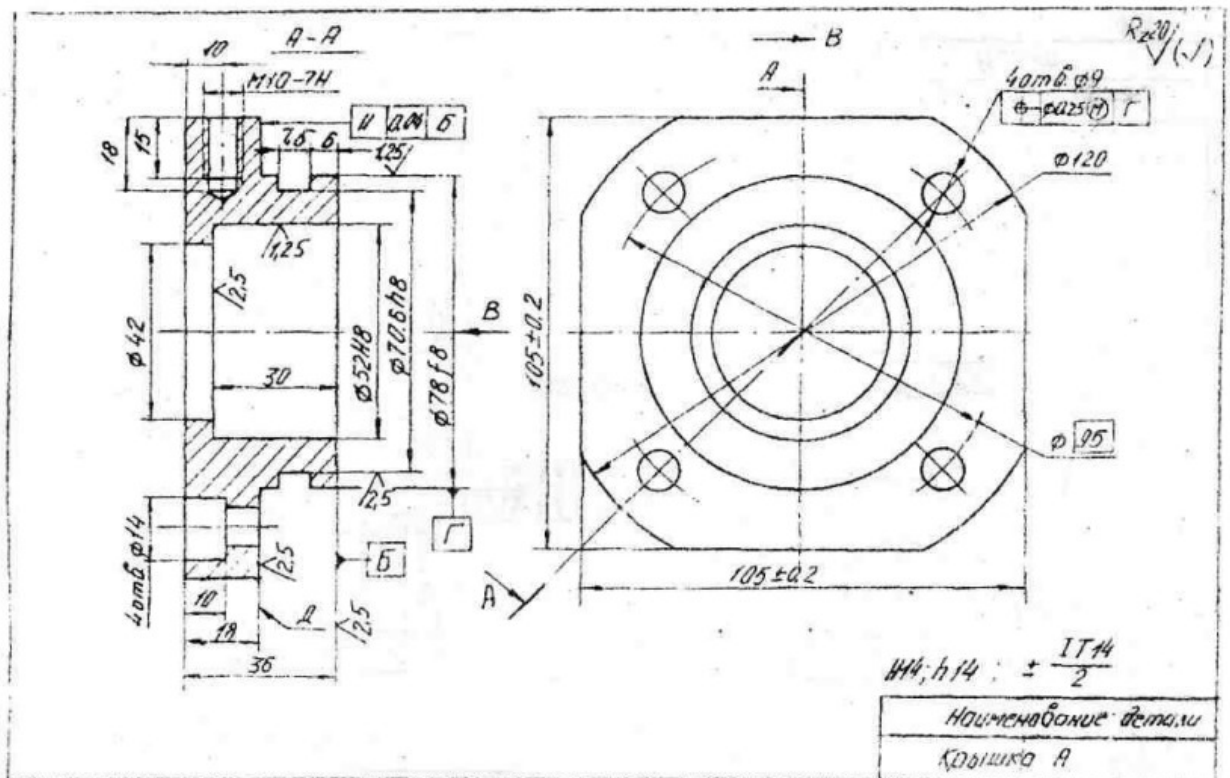
2) база должна обеспечивать необходимую силу зажима детали в приспособлении

Разработать маршрут обработки деталей-элементов средств технологического оснащения по вариантам.

Разработать технологическую документацию на изготовление деталей средств технологического оснащения по вариантам.

Разработать операционную технологию для отдельных операций и пояснить выбор инструментов САПР ТП для деталей средств технологического оснащения по вариантам





7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Что такое проектирование?
2. Дать определение производственному процессу.

3. Дать определение технологическому процессу.
4. Дать определение технологической операции и переходу.
5. Какие действия людей и орудий производства включает технологический процесс?
6. В чем особенность ТП механообработки?
7. Какие разновидности описания ТП вы знаете?
8. Какие методы используются для разработки описания ТП?
9. Дать определение САПР ТП.
10. В чем назначение технической подготовки производства?
11. Какие функции выполняет конструкторская подготовка производства?
12. Какие функции выполняет технологическая подготовка производства?
13. Какой процент работ в ТПП выполняется с использованием САПР ТП?
14. Дать пояснение понятию типовое технологическое решение.
15. Дать определение технологической унификации.
16. Какие уровни технологической унификации используются при проектировании ТП?
17. Назовите разновидности технологического проектирования.
18. В каком виде необходимо ввести информацию о детали для автоматизированного проектирования ТП?
19. Назовите задачи, необходимые решить при автоматизации проектирования ТП?
20. Какая информация относится к переменной информации?
21. Какая информация относится к условно-постоянной информации?
22. Где хранятся переменная и условно-постоянные информации?
23. Выходная информация является переменной или постоянной?
24. В чем отличие автоматизированного и автоматического проектирования ТП?
25. Какие методы представления исходной информации о детали знаете?
26. что такое код и кодирование?
27. Для чего выполняется классификация перед кодированием?
28. Назовите методы кодирования.
29. Какую структуру имеет конструкторский код?
30. Из каких позиций состоит код классификационной характеристики?

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 20 вопросов. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент

набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения о САПР технологических процессов	ПК-2, ПК-3	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
2	Проектирование технологических и производственных процессов в САПР ТП	ПК-2, ПК-3	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
3	Программные комплексы САПР ТП	ПК-2, ПК-3	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту
4	Доработка и расширение функционала САПР ТП	ПК-2, ПК-3	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовому проекту

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсового проекта осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Малюх, В.Н. Введение в современные САПР : курс лекций / В.Н. Малюх. – М. : ДМК Пресс, 2010. – 192 с. : ил. - <http://e.lanbook.com/view/book/1314/>

2. Ушаков, Д.М. «Введение в математические основы САПР : курс лекций / Д.М. Ушаков. – М. : ДМК Пресс, 2011. – 208 с. : ил. - <http://e.lanbook.com/view/book/1311/>

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Лицензионное ПО:

- Microsoft Office Word 2007
- Microsoft Office Power Point 2007

Свободно распространяемое ПО:

- Adobe Acrobat Reader

Отечественное ПО:

- КОМПАС 3D
- Вертикаль

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Образовательный портал ВГТУ
- <http://www.edu.ru/>

Информационно-справочные системы:

- <http://window.edu.ru>
- <https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных:

- <https://proglib.io>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

Для проведения лабораторных работ необходима лаборатория с ПК, оснащенными программами для проведения лабораторного практикума и обеспечивающими возможность доступа к локальной сети кафедры и Интернет, из следующего перечня:

- 202/2
- 208/2
- 213/2

Аудитории располагаются по адресу: г.Воронеж, ул.Плехановская, 11

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО

ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Системы автоматизированного проектирования технологических процессов» читаются лекции, проводятся лабораторные работы, выполняется курсовой проект.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом с оценкой, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.