

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

**Электростальский институт (филиал)
Московского политехнического университета**



Рабочая программа дисциплины
«САПР технологических процессов»

Направление подготовки
22.03.02 «Металлургия»

Профиль
«Обработка металлов и сплавов давлением»
(набор 2026 года)

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная, очно-заочная

Электросталь 2026

Разработчик:

Доцент, кандидат технических наук



/И.М. Таупек/

Согласовано:

Зав. Кафедрой «Машиностроительные
и металлургические технологии»

Доцент, кандидат технических наук



/Н.Г. Синельникова/

Содержание

1	Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине	4
2	Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3	Структура и содержание дисциплины	4
3.1	Виды учебной работы и трудоемкость	4
3.2	Тематический план изучения дисциплины	6
3.3	Содержание дисциплины	7
3.4	Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий	7
3.5	Тематика курсовых проектов (курсовых работ)	7
4	Учебно-методическое и информационное обеспечение	7
4.1	Нормативные документы и ГОСТы	7
4.2	Основная литература	7
4.3	Дополнительная литература	7
4.4	Электронные образовательные ресурсы	8
4.5	Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение	8
4.6	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	8
5	Материально-техническое обеспечение	8
6	Методические рекомендации	8

6.1	Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения	8
6.2	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	8
7	Фонд оценочных средств	9
7.1	Методы контроля и оценивания результатов обучения	9
7.2	Шкала и критерии оценивания результатов обучения	9
7.3	Оценочные средства	9

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель освоения дисциплины: освоение студентами теоретических основ и практических навыков компьютерного моделирования технологических процессов и других объектов в металлургии и обработке металлов давлением.

Задачи освоения дисциплины:

овладение теоретическими основами построения САПР ТП, освоение современных систем автоматизированного проектирования, их практического использования.

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1 способность определять организационные и технологические меры для выполнения производственных заданий по выпуску горячекатанного проката	ИПК-1.1. Анализирует требования к качеству выпускаемой продукции; контролирует марочный и размерный сортамент выпускаемой продукции; создаёт перечень возможных неисправностей оборудования и действий по их устранению ИПК-1.2. Анализирует данные технической документации, характеризующие соблюдение технологических регламентов, правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования стана горячей прокатки; принимает меры по предупреждению брака и повышению качества продукции ИПК-1.3. Определяет меры по выполнению производственных заданий по объёму производства продукции в заданной номенклатуре, рациональной загрузке оборудования, экономному расходованию сырья, материалов, топлива, энергии и снижению издержек производства горячекатанного проката; корректирует технологический процесс нагрева и прокатки

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «САПР технологических процессов» относится к вариативной части (Б.1.2) ООП бакалавриата направления подготовки 22.03.02 «Металлургия».

Дисциплина «САПР технологических процессов» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами ООП:

- инженерная и компьютерная графика,
- моделирование процессов и объектов в металлургии,
- информационные технологии в металлургии,
- металлургические технологии;
- основы САПР,
- проектирование технологических отделений.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.2 Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			5	
1	Аудиторные занятия	36	36	
	В том числе:			
1.1	Лекции	18	18	
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18	
1.3	Лабораторные занятия			
2	Самостоятельная работа	108	108	
3	Промежуточная аттестация			

	Зачет/диф.зачет/экзамен	Э	Э	
	Итого	144	144	

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.2 Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лек- ции	Семи- нарские/ практи- ческие занятия	Лабо- ратор- ные за- нятия	Прак- тиче- ская подгот овка	
1.	Общие сведения о САПР	24	3	3			18
2.	Состав и структура САПР ТП	24	3	3			18
3.	Техническое обеспечение САПР	24	3	3			18
4.	Типовые решения в САПР техно- логических процессов	24	3	3			18
5.	Метод синтеза в САПР технологи- ческих процессов	24	3	3			18
6.	Программное обеспечение САПР технологических процессов	24	3	3			18
Итого		144	18	18			108

3.3 Содержание дисциплины

1	Общие сведения о САПР. Разновидности и классификация. Современные тенденции развития. Место САПР ТП в автоматизированной системе технологической подготовки производства.
2	Состав и структура САПР ТП. Виды обеспечения САПР ТП. Задачи и особенности всех видов обеспечения: технического, информационного, лингвистического, математического, программного, методического и организационного. Техническое обеспечение САПР. Современные требования к ЭВМ и периферийным устройствам. Организация взаимодействия проектировщика с ЭВМ, создание автоматизированных рабочих мест. Информационное обеспечение: назначение и рациональная организация. Исходная информация и создание информационных баз. Базы данных и их эффективное использование. Базы знаний: назначение и способы реализации. Лингвистическое обеспечение. Языки программирования и проблемно-

	ориентированные языки описания объектов проектирования. Языковые средства представления графической информации: координатный, аналитический. Математическое обеспечение. Требования к математическим моделям. Функциональные и структурные модели автоматизированного проектирования. Формы представления моделей: аналитическая, алгоритмическая, графическая. Программное обеспечение САПР. Две составные части программного обеспечения: операционные системы (ОС) и прикладные программы. Основные функции операционной системы. Способы реализации прикладных программ. Модульный принцип разработки прикладного программного обеспечения. Методическое обеспечение – руководство по выбору необходимых средств для выполнения автоматизированного проектирования. Организационное обеспечение, его задачи и компоненты при создании и эксплуатации САПР.
3	Математическое моделирование при автоматизированном проектировании технологических процессов. Табличные, сетевые и перестановочные модели.
4	Типовые решения в САПР технологических процессов. Локальные и полные типовые решения. Типовые и групповые технологические процессы.
5	Методики автоматизированного проектирования технологических процессов. Метод аналога, метод прямого проектирования.
6	Метод синтеза в САПР технологических процессов. Синтез маршрутов обработки поверхностей, синтез маршрута обработки детали, проектирование операций.
7	Оптимизация технологических процессов в САПР ТП. Структурная и параметрическая оптимизация технологического процесса.
8	Программное обеспечение САПР технологических процессов. Системы ВЕРТИКАЛЬ, АДЕМ САПР.

3.5. Практические занятия

№ темы	Тематика
2	Изучение состава и структуры САПР ТП, видов обеспечения САПР ТП.
5	Изучение методов аналога и прямого проектирования.
6.	Синтез маршрута обработки заданной детали, проектирование операций.
8.	Изучение системы ВЕРТИКАЛЬ. Изучение системы АДЕМ САПР.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия (с изменениями и дополнениями от 27 февраля 2023г.), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 28.06.2020 №702.

3. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 6 апреля 2021 г. N 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры"

4.2 Основная литература

1. Кондаков А.И. САПР технологических процессов: Учебное пособие. – М.: Академия, 2008. – 272с.
2. Миловзоров, О. В. Системы автоматизированного проектирования (САПР) в машиностроении. САПР и САМ системы : учебник для вузов / О. В. Миловзоров, Н. В. Грибов ; под общей редакцией О. В. Миловзорова. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 199 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19303-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/590268> (дата обращения: 03.02.2026).

4.3 Дополнительная литература

1. Берлинер Э.М., Таратынов О.В. САПР в машиностроении: Учебник. – М.: Форум, 2012. – 448с.
2. Пятунин А.И., Смирнов К.А. САПР конструкторские. Разд.: Система "КОМПАС-3D". Плоское и объемное моделирование, создание чертежей. Лабораторный практикум. – ЭПИ МИСиС, 2006. – 133с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте www.mami.ru в разделе «Библиотека Московский Политех» (<http://lib.mami.ru/ebooks/>).
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru>);

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Операционная система Windows 7 DreamSpark № 9d0e9d49-31d1-494a-b303-612508131616 Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) – Microsoft Open License. Лицензия № 61984042
2. Microsoft Project 2013 Standart 32- bit/x64 Russian. Антивирусное ПО Avast (бесплатная версия)

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Справочно-правовая системы «КонсультантПлюс: Некоммерческая интернет-версия» <https://www.consultant.ru/online/>
2. Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>
3. Российская национальная библиотека <http://www.nlr.ru>

4. ЭБС «IPR» <https://www.iprbookshop.ru/>
5. ЭБС "Лань" <https://e.lanbook.com/>
6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Федеральный портал
http://window.edu.ru](http://window.edu.ru)
7. Научная электронная библиотека <http://www.elibrary.ru>
8. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
9. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/index.php>
10. ЭБС Юрайт <https://urait.ru/>

5 Материально-техническое обеспечение

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
	Учебная аудитория лекционного типа № 1508, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноут-бук)

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;

- познакомиться с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив её характер, тему и круг тех вопросов, которые в её ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категорийный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим

занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Цель выполнения индивидуальной контрольной работы: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач по данному разделу дисциплины, проверка логического обоснования решения, умений применение теоретических знаний к решению задач.

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету/экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- выполнение расчетно-графической работы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;

7Фонд оценочных средств

71Методы контроля и оценивания результатов обучения

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Форма контроля	Этапы формирования (разделы дисциплины)
ПК-1	способность определять организационные и технологические меры для выполнения производственных заданий по выпуску горячекатанного проката	ИПК-1.1. Анализирует требования к качеству выпускаемой продукции; контролирует марочный и размерный сортамент выпускаемой продукции; создаёт перечень возможных неисправностей оборудования и действий по их устранению ИПК-1.2. Анализирует данные технической документации, характеризующие соблюдение технологических регламентов, правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования стана горячей прокатки; принимает меры по предупреждению брака и повышению качества продукции ИПК-1.3. Определяет меры по выполнению производственных заданий по объёму производства продукции в заданной номенклатуре, рациональной загрузке оборудования, экономному расходованию сырья, материалов, топлива, энергии и снижению издержек производства горячекатанного проката; корректирует технологический процесс нагрева и прокатки	КР УО Т Э	Темы 1-6

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Критерии оценки устного опроса (собеседования)

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном

демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу, но затрудняется в ответах на некоторые вопросы; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, но не в полной мере отражает суть рассматриваемой проблемы, в основном умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если показаны недостаточные знания теоретического материала, основных понятий излагаемой темы, не всегда с правильным и необходимым применением специальных терминов, понятий и категорий; анализ практического материала был нечёткий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно».

Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Критерий оценки
Отлично	полное, правильное выполнение заданий с отдельными недочётами; выполнение от 90% и более.
Хорошо	правильное выполнение заданий с незначительным количеством ошибок; выполнение более 75% менее 90 %.
Удовлетворительно	выполнение основной части заданий с ошибкам; выполнение более 50% менее 75 %.
Неудовлетворительно	частичное выполнение заданий (менее половины); допущение значительного количества ошибок; выполнение менее 50%.

Критерии оценки лабораторной работы

«5» (отлично): выполнены все задания лабораторной работы, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

«4» (хорошо): выполнены все задания лабораторной работы; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«3» (удовлетворительно): выполнены все задания лабораторной работы с замечаниями; студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

«2» (неудовлетворительно): студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

7.3 Оценочные средства

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

2	Устный опрос собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
3	Экзамен (Э)	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводится во время сессии.	Вопросы к экзамену

**Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации
(экзамен)**

№ п/п	Текст вопросов
1.	Место САПР ТП в компьютерно-интегрированном производстве.
2.	Системный подход при проектировании технологического процесса с помощью САПР.
3.	Стратегии проектирования технологических процессов.
4.	Табличные модели при автоматизированном проектировании технологических процессов.
5.	Сетевые модели.
6.	Перестановочные модели.
7.	Математические модели объектов изготовления.
8.	Типовые решения в САПР технологических процессов.
9.	Локальные типовые решения.
10.	Полные типовые решения.
11.	Использование типовых технологических процессов при автоматизированном проектировании технологических процессов.
12.	Методики автоматизированного проектирования технологических процессов.
13.	Метод прямого проектирования.
14.	Метод анализа.
15.	Метод синтеза в САПР технологических процессов.
16.	Синтез маршрутов обработки поверхностей.
17.	Синтез принципиальной схемы технологического процесса.
18.	Синтез состава и структуры операций.
19.	САПР ТП Вертикаль. Основные подсистемы.
20.	САПР ТП Вертикаль. Интерфейс системы. Схема навигации «Текущая технология».
21.	САПР ТП Вертикаль. Интерфейс системы. Схема навигации для других БД.
22.	САПР ТП Вертикаль. Разработка ТП. Структура ТП. Ввод данных на уровне «Деталь», «Операции», «Переходы».
23.	САПР ТП Вертикаль. Разработка ТП. Структура ТП. Ввод данных на уровне «Эскизы», «Контроль», «Карты», «Комментарий».
24.	САПР ТП Вертикаль. Главное окно и диалог для ввода информации о детали.
25.	САПР ТП Вертикаль. Главное окно и диалог для ввода информации об операции.

Текущий контроль

Перечень тем индивидуальных контрольных заданий (примерная тематика)

№	Текст контрольных материалов
1.	1. Место САПР ТП в компьютерно-интегрированном производстве. 2. САПР ТП Вертикаль. Основные подсистемы.
2.	1. Системный подход при проектировании технологического процесса с помощью САПР. 2. САПР ТП Вертикаль. Интерфейс системы. Схема навигации «Текущая технология».
3.	1. Стратегии проектирования технологических процессов. 2. САПР ТП Вертикаль. Интерфейс системы. Схема навигации для других БД.
4.	1. Метод синтеза в САПР технологических процессов. 2. САПР ТП Вертикаль. Главное окно и диалог для ввода информации об операции.
5.	1. Метод прямого проектирования. 2. САПР ТП Вертикаль. Разработка ТП. Структура ТП. Ввод данных на уровне «Эскизы», «Контроль», «Карты», «Комментарий».

Устный опрос

Изложите особенности методологии проектирования технологических процессов.

Перечислите стратегии проектирования и области их применения.

Определите понятие «проектирование».

Какова структура САПР ТП?

Перечислите основные задачи, решаемые в рамках технологической подготовки производства.

Какие системы относятся к САПР ТП?

Перечислите основные системы автоматизации, используемые на производстве.

Каковы основные функции каждой из них?

Каковы преимущества использования создаваемых систем автоматизированного проектирования?

Сформулируйте принципы, от которых зависит эффективность создаваемых САПР.

Каковы функции САПР?

Поясните различия между понятиями «стадия», «этап», «алгоритм проектирования».

Перечислите основные классификационные группировки САПР

Перечислите и охарактеризуйте основные стадии САПР.

Приведите основные требования к составу и структуре технических средств САПР.

Перечислите основные компоненты комплекса технических средств САПР, их задачи и характеристики.

Поясните преимущества объединения технических средств САПР в вычислительные сети.

Опишите устройства графического ввода информации, их основные характеристики.

Как организовано взаимодействие проектировщика с ЭВМ в САПР?

Каким образом осуществляется представление исходной информации о детали?

Сформулируйте роль моделирования при описании исследуемых систем и приведите примеры моделей.

Какие виды моделей представления исходной информации используются в САПР ТП?

Что такое информационный фонд? Перечислите основные типы данных информационного фонда.

Опишите иерархический, сетевой, реляционный способы представления данных.

Приведите примеры.

Перечислите требования, предъявляемые к базам данных САПР.

Каковы функции современных систем управления базами данных?

Что такое базы знаний, какова их роль в САПР?

Поясните назначение математических моделей.

Почему в САПР используется множество иерархически организованных моделей?

Приведите примеры полной модели и макромодели из какой-либо предметной области.

Что такое имитационное моделирование?

Поясните понятия «язык проектирования», «алгоритм проектирования».

Какие языки проектирования входят в состав лингвистического обеспечения САПР ТП?

Какие требования предъявляются к языкам проектирования?

Перечислите возможные формы представления информации на входном языке.

Приведите примеры графической информации и способов ее задания в САПР.

Каковы функции общего, операционного, прикладного программного обеспечения?

В чем сущность модульного принципа построения программ?

Перечислите свойства, которыми должно обладать программное обеспечение

Поясните понятие «методическое обеспечение».

Перечислите компоненты организационного обеспечения

Приведите основные рекомендации по созданию служб САПР в организациях

Перечислите основные методы автоматизации технологического проектирования

В чем суть иерархического подхода в проектировании?

В чем преимущества и недостатки использования унифицированных технологических процессов в САПР?

Каковы этапы автоматизированного проектирования технологических операций?

В чем особенность проектирования операций для станков с числовым программным управлением?

Перечислите задачи, решаемые при разработке системы подготовки управляющих программ для станков с числовым программным управлением.

Опишите основные способы проектирования приспособлений, перечислите основные составные задачи.

Примерные тестовые задания

1. Укажите цели автоматизации технологической подготовки производства.

- А) Сокращение трудоемкости технологической подготовки производства
- Б) Сокращение сроков технологической подготовки производства
- В) Повышение качества разрабатываемых технологических процессов
- Г) Сокращение трудоемкости конструкторской подготовки производства
- Д) Увеличение производственного цикла

2. За счет чего можно добиться повышения качества разрабатываемых ТП на предприятии?

- А) Применение баз знаний
- Б) Использование современных систем автоматизированного проектирования
- В) Техническое перевооружение производства
- Г) Применение баз данных
- Д) Оптимизация технологических процессов

3. Укажите правильную расшифровку аббревиатуры САПР

- А) Системы автоматизированного управления проектами и техническим документооборотом
- Б) Системы автоматизированного проектирования изделий
- В) Системы автоматизированной технологической подготовки производства
- Г) Системы автоматизированного инженерного анализа деталей и машин
- Д) Системы автоматизированного проектирования технологий обработки

4. Укажите методы автоматизированного проектирования ТП, используемые в САПР ТП?

- А) Метод прямого проектирования
- Б) Метод анализа
- В) Расчетно-аналитический метод

Г) Метод автоматического синтеза

5. В каком из методов проектирования ТП процесс проектирования сводится к выбору из меню разных уровней операций, переходов, оборудования, оснастки?

- А) В методе автоматического синтеза
- Б) В методе анализа
- В) В методе прямого проектирования

6. В чем заключается суть метода автоматического синтеза при проектировании ТП?

- А) Процесс проектирования сводится к выбору из меню разных уровней операций, переходов, оборудования, оснастки
- Б) Структура конкретного ТП определяется в соответствии со структурой унифицированного ТП путем анализа необходимости каждой операции и технологического перехода
- В) Разработка индивидуальных ТП ведется синтезом из элементарных маршрутов обработки поверхности

7. Укажите стратегии проектирования ТП, используемые в САПР ТП.

- А) Линейная стратегия проектирования
- Б) Разветвленная стратегия
- В) Адаптивная стратегия проектирования
- Г) Циклическая стратегия проектирования
- Д) Стратегия случайного поиска

8. Система математических объектов и отношений между ними, отражающая свойства ТП.

- А) Математическая модель ТП
- Б) Структура ТП
- В) Геометрическая модель

9. Укажите виды математических моделей, используемых в САПР ТП.

- А) Структурно-логические модели
- Б) Функциональные модели
- В) Однокомпонентные модели
- Г) Многокомпонентные модели

10. Укажите математическую модель ТП, описывающую одну конкретную структуру ТП.

- А) Табличная модель
- Б) Сетевая модель
- В) Перестановочная модель

11. Укажите классификацию типовых решений по уровню решаемых задач.

- А) Локальные типовые решения
- Б) Полные типовые решения
- В) Одноэлементные типовые решения
- Г) Многоэлементные типовые решения

12. Укажите классификацию типовых решений по структуре.

- А) Локальные типовые решения
- Б) Полные типовые решения
- В) Одноэлементные типовые решения
- Г) Многоэлементные типовые решения

13. Верно ли утверждение, что задача проектирования ТП является оптимизационной?
А) Да
Б) Нет
14. Укажите основные критерии оптимизации, используемые при проектировании ТП.
А) Штучное время
Б) Производительность
В) Себестоимость
15. Укажите виды оптимизации при проектировании ТП.
А) Структурная оптимизация
Б) Параметрическая оптимизация
В) Структурно-параметрическая оптимизация
16. Укажите параметры структурной оптимизации при проектировании ТП.
А) Варианты типовых решений
Б) Переменные, принимающие конкретные числовые значения
17. Как называется совокупность информационного фонда и средств его ведения с использованием ЭВМ?
А) Информационный фонд САПР
Б) Информационное обеспечение САПР
В) Лингвистическое обеспечение САПР
Г) Программное обеспечение САПР
Д) Математическое обеспечение САПР
18. Укажите наиболее оптимальный способ ведения информационного фонда с использованием ЭВМ.
А) Использование баз данных
Б) Размещение данных непосредственно в теле программы
В) Запись данных в файлы
19. Укажите основные требования, предъявляемые к базам данных.
А) Минимальная избыточность
Б) Целостность данных
В) Секретность
Г) Максимальная избыточность
20. Какие языки проектирования используются в САПР?
А) Входные языки
Б) Внутренние языки
В) Выходные языки
21. Как называется совокупность языков, используемых в процессе разработки и эксплуатации САПР?
А) Лингвистическое обеспечение САПР
Б) Информационное обеспечение САПР
В) Программное обеспечение САПР
Г) Математическое обеспечение САПР
22. Укажите соответствие математической модели ТП и ее сущности

- 1) Табличная модель
 - 2) Сетевая модель
 - 3) Перестановочная модель
 - А) Математическая модель ТП, описывающая одну конкретную структуру технологического процесса
 - Б) Математическая модель ТП, описывающая множество структур технологического процесса, отличающихся количеством и (или) составом элементов структуры при неизменном отношении порядка
 - В) Математическая модель ТП, описывающая множество структур технологического процесса, отличающихся количеством и (или) составом элементов структуры при изменении отношения порядка
23. Расставьте этапы технологической подготовки производства в нужной последовательности.
- А) Разработка технологий изготовления изделия
 - Б) Проектирование инструмента и технологической оснастки
 - В) Подготовка программ для станков с ЧПУ по спроектированным технологиям
 - Г) Разработка технологического процесса сборки
24. Установите соответствие между названием стратегии проектирования ТП и ее блок-схемой.
- 1) Линейная
 - 2) Циклическая
 - 3) Разветвленная
 - 4) Адаптивная
 - 5) Стратегия случайного поиска
25. Установите соответствие между наименованием метода проектирования ТП и его сутью.
- 1) Метод прямого проектирования
 - 2) Метод анализа
 - 3) Метод автоматического синтеза
 - А) Метод предполагает, что подготовка проектного документа возлагается на самого пользователя, выбирающего типовые решения различного уровня из базы данных в диалоговом режиме
 - Б) Метод исходит из того, что структура индивидуального технологического процесса не создается заново, а определяется в соответствии с составом и структурой одного из унифицированных технологических процессов
 - В) Разработка индивидуальных ТП ведется синтезом из элементарных маршрутов обработки поверхности