

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор

Электростальского института (филиала)

Московского политехнического

университета



/О.Д. Филиппова/

27.06.2025

Рабочая программа дисциплины

Системы автоматизированного проектирования

Направление подготовки

27.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность образовательной программы

«Роботизированные комплексы»

(набор 2025-2026 гг.)

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

очная, очно-заочная

Электросталь 2025

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

1) Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

2) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 августа 2021 года № 730 (далее – ФГОС ВО).

3) Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

4) Учебным планом (очной, очно-заочной форм обучения) по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Рабочая программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины).

Автор: С.А. Ревин, профессор, д.т.н., кафедры ПМИИ

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры ПМИИ (протокол № 8 от 27.06.2025 г.).

1 Цель и задачи освоения дисциплины

К основным целям освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» следует отнести:

- обучение студентов основным принципам, способам и методам автоматизации проектирования, необходимым при создании систем управления;
- формирование у студента теоретических знаний и практических навыков, направленных на функциональное моделирование элементов систем и систем управления.
- подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

К основным задачам освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» следует отнести:

- ознакомление с основными понятиями, относящимися к автоматизированному проектированию систем управления;
- освоение основных принципов и методов автоматизации проектирования систем управления;
- освоение инструментальных средств автоматизированного проектирования в процессе функционального моделирования.

2 Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Данная дисциплина относится к числу элективных дисциплин основной образовательной программы бакалавриата. Курс «Системы автоматизированного проектирования» является фундаментальным курсом, необходимым для повышения уровня экономико-математической подготовки обучающихся, поможет им овладеть методами обоснования технических решений и анализа результатов деятельности предприятий и фирм.

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются в процессе изучения дисциплин:

- компьютерные технологии в автоматизации отрасли;
- программирование и основы алгоритмизации;
- интерфейсы систем управления.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций (Таблица 1):

Таблица 1

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-12 Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы	ИОПК-12.1 Составляет отчёты по проделанной работе ИОПК-12.2 Использует современные методики подготовки выступлений	<p>Знать: основные формы делового общения.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять отчёты по проделанной работе; – представить содержание, проблему, цели, задачи и результаты проекта в устной и письменной формах на русском языке; – вести деловое общение в команде с обучающимися и другими участниками проекта. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современными методиками подготовки выступлений; – навыками делового общения и взаимодействия при командной работе
ПК-1 Способен разрабатывать документацию по автоматизации технологических процессов	ИПК-1.1 Применяет современные программы для разработки технической документации ИПК-1.2 Применяет положения стандартов, норм и правил для формирования комплекта документации	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение и возможности современных средств компьютерного проектирования; - классификацию САПР; - структуру процесса проектирования; - структуру и содержание технического задания на проектирование систем; - действующие стандарты, технические условия и другие нормативные документы; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств; - контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам - использовать методы реализации конструкторской подготовки производства и варианты её автоматизации; - принимать решения по интеграции систем автоматизации, включая интеграцию машиностроительных САПР и CALS-технологии. <p>Владеть: навыками по разработке технического навыками разработки эскизных, технических и рабочих проектов сложных изделий и технологических процессов, с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий;</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками использования САПР при реализации проектов и программ; - навыками проектирования объектов с использованием САПР

4 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единицы – 180 часов (из них 134 часа – самостоятельная работа студентов очно-заочной формы и 108 часов – очной формы обучения).

Разделы дисциплины очной формы обучения изучаются в шестом семестре: лекции – 36 часов, лабораторные работы – 36 часов, форма контроля – экзамен.

Разделы дисциплины очно-заочной формы обучения изучаются в восьмом семестре: лекции – 26 часов, лабораторные работы – 20 часов, форма контроля – экзамен.

Структура и содержание дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» по срокам и видам работы отражены в Приложении А.

Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Методология автоматизированного проектирования

Проектирование как объект автоматизации. Принципы системности, преемственности, стандартизации и автоматизации – методологическая основа автоматизации процесса проектирования. Системный подход – основа для создания моделей изучаемых объектов и процессов. Две главные процедуры в составе процесса проектирования: анализ и синтез объекта.

Виды учебных занятий:

Лекция: Методология автоматизированного проектирования

Тема 2. Место САПР ТП в автоматизированной системе технологической подготовки производства

Комплексная автоматизация производства. Место САПР ТП в автоматизированной системе технологической подготовки производства. Интеграция ряда систем: автоматизированной системы научных исследований, системы автоматизированного проектирования, автоматизированной системы технологической подготовки производств, автоматизированной системы управления предприятием. Основные принципы организации взаимодействия автоматизированных систем.

Виды учебных занятий:

Лекция: Место САПР ТП в автоматизированной системе технологической подготовки производства

Тема 3. Основные функции и назначение САПР

Цели создания САПР и условия их достижения. Классификация автоматизированных систем проектирования по различным признакам. Функции САПР.

Виды учебных занятий:

Лекция: Основные функции и назначение САПР

Тема 4. Подсистемы САПР и средства их обеспечения

Описание обеспечивающих подсистем САПР ТП: информационного, программного, математического, лингвистического, организационного обеспечения. 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.

Виды учебных занятий:**Лекция:** Подсистемы САПР и средства их обеспечения**Тема 5. САПР технологических процессов механической обработки**

Описание функциональных подсистем САПР ТП на основе типизации ТП, группирования, синтеза структуры ТП и использования технологических редакторов. Описание отечественных САПР ТП. Методика автоматизированного проектирования технологических процессов. Декомпозиция общей задачи и стратегия поиска проектного решения. Состав основных блоков САПР технологических процессов механической обработки. Формализованное представление исходной информации. Математические модели технологических закономерностей формирования процесса механической обработки. Структурный синтез проектируемого технологического процесса. Формализованные правила направленного синтеза структуры технологического процесса. Параметрическая оптимизация. Критерии поиска эффективного варианта проектного решения. Способы представления промежуточных и окончательных результатов проектирования. Использование интерактивного режима работы проектировщика с системой автоматизированного проектирования технологий. Особенности технологического проектирования в условиях единичного и мелкосерийного производства. Диалоговые САПР маршрутно-операционных технологий. САПР технологических процессов в условиях среднесерийного производства. Особенности размерно-точностного анализа в процессе автоматизированного проектирования технологий при работе на настроенных станках. Особенности технологического проектирования для крупносерийного и массового производства. Повышенные требования к качеству проектных решений. Использование оптимизационных методов в математическом обеспечении САПР.

Виды учебных занятий:**Лекция:** САПР технологических процессов механической обработки**Лабораторное занятие:** Разработка алгоритма выбора оптимальной схемы обработки ступенчатых поверхностей**Тема 6. Автоматизация проектирования технологических операций**

Принципиальная схема САПР технологических операций. Состав и задачи подсистем. Алгоритмы проектирования структуры операций, определение рациональной последовательности обработки элементов заготовки. Автоматизация расчета режимов резания, параметрическая оптимизация. Автоматизация технического нормирования. Алгоритмы проектирования схем наладок многоинструментальных автоматизированных операций, особенности проектирования наладок для операций, выполняемых на станках с ЧПУ. Системы автоматизированного программирования для получения программ управления станками с ЧПУ.

Виды учебных занятий:**Лекция:** Автоматизация проектирования технологических операций**Лабораторное занятие:** Разработка базы данных для решения технологических задач**Тема 6. Автоматизация проектирования приспособлений**

Описание основных функциональных подсистем САПР проектирования приспособлений. Метод алгоритмического синтеза конструкций. Автоматизированное конструкторское документирование. Информационное обеспечение САПР приспособлений. Характеристики САПР приспособлений. Примеры промышленной реализации систем автоматизированного проектирования приспособлений.

Виды учебных занятий:**Лекция:** Автоматизация проектирования приспособлений**Лабораторное занятие:** Автоматизация проектирования приспособлений**Тема 7. САПР режущих инструментов**

Задачи инструментального оснащения технологических процессов. Классификация режущих инструментов для создания информационной базы данных систем инструментального обеспечения. Автоматизация функций инструментального производства. Принципы создания баз данных для САПР режущего инструмента. Разработка типовых алгоритмов для расчета режущих инструментов. Методы автоматизированного проектирования технологических процессов изготовления режущих инструментов.

Виды учебных занятий:**Лекция:** САПР режущих инструментов

Самостоятельная работа обучающихся

Кол-во час.	Основное содержание
108/162	Изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам без составления конспекта, плана
	Подготовка к текущим практическим занятиям в компьютерных классах
	1 Понятие о системах САД/САМ/САЕ (сквозные САПР).
	2 Основы САПР в машиностроении.
	3 Функциональный и структурный состав интегрированных САПР.
	4 Интегрированные производственные системы.
	5 Лингвистическое и программное обеспечение САПР.
	6 Классификация САПР.
	7 Основы и принципы роботизации промышленного производства.
	8 Методология автоматизированного проектирования.
9 САПР технологических процессов механической обработки.	
10 Подсистемы САПР ТП для проектирования технологических операций.	

5 Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков, обучающихся:

- подготовка, представление и обсуждение презентаций на практических занятиях;
- использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного интернет-тестирования;
- разбор конкретных ситуаций;
- отработка маршрутов обработки различных деталей в системах САПР ТП на лабораторных занятиях.

Лекции с использованием мультимедийного оборудования: проектор, ноутбук, экран, мультимедийная доска. Доля аудиторных занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 60%.

6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций: вопросы для устного опроса, вопросы к экзамену, вопросы к зачёту, варианты курсовой работы. фонд тестовых заданий.

Образцы контрольных вопросов и заданий для проведения текущего и промежуточного контроля приведены в Приложении Б.

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Содержание компетенции
ОПК-12	Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы
ПК-1	Способен разрабатывать документацию по автоматизации технологических процессов

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (Таблица 2).

Таблица 2

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
ОПК-12 - способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы				
<p>Знать: основные формы делового общения.</p> <p>–</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний назначение и возможности современных средств компьютерного проектирования; классификацию САПР; структуру процесса проектирования.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний назначение и возможности современных средств компьютерного проектирования; классификацию САПР; структуру процесса проектирования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний концепции и понятия объектно-ориентированного подхода к программированию, механизмы его реализации в языке программирования, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний назначение и возможности современных средств компьютерного проектирования; классификацию САПР; структуру процесса проектирования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие необходимых знаний назначение и возможности современных средств компьютерного проектирования; классификацию САПР; структуру процесса проектирования свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>Уметь:</p> <p>– составлять отчёты по проделанной работе;</p> <p>– представить содержание, проблему, цели, задачи и результаты проекта в устной и письменной формах на русском языке;</p> <p>вести деловое общение в команде с обучающимися и другими участниками проекта.</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств; контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств; контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств; контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств; контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>Владеть:</p>	<p>Обучающийся не владеет</p>	<p>Обучающийся владеет навыками разра-</p>	<p>Обучающийся частично владеет</p>	<p>Обучающийся в полном</p>

<p>– современными методиками подготовки выступлений;</p> <p>– навыками делового общения и взаимодействия при командной работе</p>	<p>деет или в недостаточной степени владеет навыками разработки эскизных, технических и рабочих проектов сложных изделий и технологических процессов, с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий.</p>	<p>ботки эскизных, технических и рабочих проектов сложных изделий и технологических процессов, с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>навыками разработки эскизных, технических и рабочих проектов сложных изделий и технологических процессов, с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>объеме владеет навыками разработки эскизных, технических и рабочих проектов сложных изделий и технологических процессов, с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>ПК-1 - способен разрабатывать документацию по автоматизации технологических процессов</p>				
<p>Знать: назначение и возможности современных средств компьютерного проектирования; классификацию САПР; структуру процесса проектирования; структуру и содержание технического задания на проектирование систем; действующие стандарты, технические условия и другие нормативные документы;</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний назначение и возможности современных средств компьютерного проектирования; классификацию САПР; структуру процесса проектирования.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний назначение и возможности современных средств компьютерного проектирования. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний концепции и понятия объектно-ориентированного подхода к программированию, механизмы его реализации в языке программирования, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие знаний назначение и возможности современных средств компьютерного проектирования; классификацию САПР; структуру процесса проектирования, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие необходимых знаний назначение и возможности современных средств компьютерного проектирования; классификацию САПР; структуру процесса проектирования свободно оперирует приобретенными знаниями.</p>
<p>Уметь: разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств; контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам,</p>	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств;</p>	<p>Обучающийся демонстрирует неполное соответствие умений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств; контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и дру-</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие умений разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств; контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической доку-</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие умений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств; контролировать соответствие разраба-</p>

<p>техническим условиям и другим нормативным документам; использовать методы реализации конструкторской подготовки производства и варианты её автоматизации; принимать решения по интеграции систем автоматизации, включая интеграцию машиностроительных САПР и CALS-технологии.</p>	<p>контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.</p>	<p>гим нормативным документам. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.</p>	<p>ментации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>тываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.</p>
<p>Владеть: навыками разработки эскизных, технических и рабочих проектов сложных изделий и технологических процессов, с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий; навыками использования САПР при реализации проектов и программ; навыками проектирования объектов с использованием САПР</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками разработки эскизных, технических и рабочих проектов сложных изделий и технологических процессов, с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий.</p>	<p>Обучающийся владеет навыками разработки эскизных, технических и рабочих проектов сложных изделий и технологических процессов, с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий. Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.</p>	<p>Обучающийся частично владеет навыками разработки эскизных, технических и рабочих проектов сложных изделий и технологических процессов, с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.</p>	<p>Обучающийся в полном объеме владеет навыками разработки эскизных, технических и рабочих проектов сложных изделий и технологических процессов, с использованием средств автоматизации проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.</p>

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

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 «Системы автоматизированного проектирования» (прошли промежуточный контроль, выполнили лабораторные работы).

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.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении Б к рабочей программе.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература:

- 1) Берлинэр Э.М., Таратынов О.В. САПР в машиностроении: Учебник. – М.: Форум, 2012. – 448с.
- 2) Кондаков А.И. САПР технологических процессов: Учебное пособие. – М.: Академия, 2008. – 272с.

7.2 Дополнительная литература:

- 1) Чекмарев А.А. Инженерная графика. – М: Высшая школа, 2005. – 398с.
- 2) Алексеев П.Л. Основы автоматизированного проектирования. Применение Mathcad для инженерных расчётов. – Электросталь: ЭПИ МИСиС ТУ, 2010. – 72с.
- 3) Пятунин А.И., Смирнов К.А САПР конструкторские. Разд.: Система "КОМПАС-3D". Плоское и объемное моделирование, создание чертежей. Лабораторный практикум. – ЭПИ МИСиС, 2006. – 133с.

7.3 Программное обеспечение и интернет-ресурсы

Программное обеспечение:

- Операционная система Windows 7 DreamSpark № 9d0e9d49-31d1-494a-b303-612508131616
- Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) – Microsoft Open License. Лицензия № 61984042
- Microsoft Project 2013 Standart 32-bit/x64 Russian.
- Антивирусное ПО Avast (бесплатная версия)
- Turbo C++ (свободная лицензия)
- Turbo Pascal 7.1 (свободная лицензия)
- VBA 7.0 (свободная лицензия)
- Delphi 7.0 (бесплатно для образовательных целей)
- Linux Ubuntu (свободная лицензия)
- Arduino 1.6.5 (свободная лицензия)
- 1С: Предприятие 8.2 (версия для обучения)
- AnyLogic (версия пакета имитационного моделирования бесплатно для образовательных целей)
- Forex Optimizer, Lite Update Develop – программное обеспечение для работы на учебном сегменте рынка Форекс (свободная лицензия)
- XAMPP (свободная лицензия)
- MySQL (свободная лицензия).

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета (elib.mgup.ru; lib.mami.ru/lib/content/elektronyu-katalog), к электронным каталогам вузовских библиотек и крупнейших библиотек Москвы (<http://window.edu.ru>), к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам).

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах: Электронно-библиотечная система «Лань» (www.e.lanbook.com): Доступ к коллекциям «Инженерно-технические науки», «Экономика и менеджмент»; ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru>); Национальная электронная библиотека (<http://нэб.рф>); Электронная библиотека Московского политехнического университета (<http://lib.mami.ru/>); Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА» (<http://cyberleninka.ru/>)

Изучение дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» предполагает использование мультимедийных учебных аудиторий или аудиторий, оснащенных видеопроектором и компьютером.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебная аудитория лекционного типа № 501, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г. Электросталь, ул. Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
Учебная аудитория для занятий семинарского типа № 303, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г. Электросталь, ул. Первомайская, д.7	Комплект мебели, компьютеры, проектор.
Компьютерные классы № 305, 306, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г. Электросталь, ул. Первомайская, д.7	Комплект мебели, компьютеры, проектор.
Учебная аудитория курсового проектирования № 304, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г. Электросталь, ул. Первомайская, д.7	Комплект мебели, проектор, экран, ксерокс.

9 Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Время, отводимое на самостоятельную работу должно затрачиваться студентами для изучения лекционного материала, выполнение практических задач и подготовку к лабораторным работам (при их наличии). Самостоятельная работа студентов в ходе семестра является важной составной частью учебного процесса и необходима для закрепления и углубления знаний, полученных в период сессии на лекциях, практических и интерактивных занятиях, а также для индивидуального изучения дисциплины в соответствии с программой и рекомендованной литературой.

Лекции и частично практические занятия базируются на литературных источниках, указанных в основном и дополнительном списках литературы, приведенных в рабочей программе. Более детальные и подробные рекомендации по использованию в самостоятельной работе литературных источников, а также программного обеспечения, даются на занятиях преподавателем. На этих же занятиях преподаватель передает студентам интернет-ссылки или на флэшке видеоматериалы по лабораторным работам.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты.

В конце рабочей программы есть контрольные вопросы, по которым студент имеет возможность самоконтроля выполненной работы.

В ряде дисциплин предусмотрены домашние задания, которые выполняются студентами в указанные преподавателем периоды времени (семестра). При этом студентом используются возможности представления выполненной работы в виде реферата, презентации или эссе.

При подготовке к контрольным мероприятиям, в том числе, защите курсовых проектов (работ), экзаменам и зачетам студент пользуется конспектами лекций, примерами выполнения практических расчетов, видеоматериалами и заполненными на лабораторных работах бланками по их выполнению. Преподавателем контроль качества самостоятельной работы может осуществляться с помощью устного опроса на лекциях или практических занятиях, тестирования, проведения коллоквиума, защиты презентации, эссе или рефератов, проверки письменных контрольных работ и реферативных обзоров.

Перед контрольными мероприятиями преподаватель выдает примерные вопросы, основная доля которых представлена в рабочей программе.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины. Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. При самостоятельной работе студент взаимодействует с рекомендованными материалами при участии преподавателя в виде консультаций. Для выполнения самостоятельной работы предусмотрено методическое обеспечение. Электронно-библиотечной система (электронная библиотека) обеспечивает возможность индивидуального доступа каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет.

10 Методические рекомендации для преподавателя

1. Изучив глубоко содержание учебной дисциплины, целесообразно разработать матрицу наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы студентов, адекватных видам лекционных и семинарских занятий.
2. Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень.
3. Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы.
4. Вузовская лекция - главное звено дидактического цикла обучения. Её цель – формирование у

студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы в вузе, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

5. При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на лекции передается через интонацию. В профессиональном общении исходить из того, что восприятие лекций студентами очно-заочной формы обучения существенно отличается по готовности и умению от восприятия студентами очной формы.

6. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента, требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

11 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

По дисциплине «Системы автоматизированного проектирования» обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.

Приложение А к рабочей программе

Структура и содержание дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» по направлению подготовки 27.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств (бакалавр)

Очно-заочная форма обучения

Раздел	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов *						Формы аттестации						
	Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	ДС	УО	РЗЗ	К.Р	К/р	Т	Э	З					
Восьмой семестр																		
1) Методология автоматизированного проектирования	4	-	-	18			+			+								
2) Место САПР ТП в автоматизированной системе технологической подготовки производства		-	-	18			+			+								
3) Основные функции и назначение САПР	4	-	2	16			+			+								
4) Подсистемы САПР и средства их обеспечения		-	2	16			+			+								
5) САПР технологических процессов механической обработки	6	-	4	16			+			+								
6) Автоматизация проектирования технологических операций		-	4	16			+			+								
7) Автоматизация проектирования приспособлений	6	-	6	16			+			+								
8) САПР режущих инструментов	6	-	2	18			+			+								
<i>Форма аттестации</i>										1		Э						
Всего часов по дисциплине в восьмом семестре											26		20	134				

Очная форма обучения

Раздел	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов *						Формы аттестации	
	Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	ДС	УО	РЗЗ	К.Р	К/р	Т	Э	З
Шестом семестр													
1) Методология автоматизированного проектирования	2			12			+			+			
2) Место САПР ТП в автоматизированной системе технологической подготовки производства	4			12			+			+			
3) Основные функции и назначение САПР	4		6	12			+			+			
4) Подсистемы САПР и средства их обеспечения	6		6	12			+			+			
5) САПР технологических процессов механической обработки	6		6	18			+			+			
6) Автоматизация проектирования технологических операций	6		6	18			+			+			
7) Автоматизация проектирования приспособлений	4		6	12			+			+			
8) САПР режущих инструментов	4		6	12			+			+			
<i>Форма аттестации</i>										1		Э	

Раздел	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов *						Формы аттестации	
	Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	ДС	УО	РЗЗ	К.Р	К/р	Т	Э	З
Всего часов по дисциплине в шестом семестре	36		36	108									

* – Сокращения форм оценочных средств см. в Приложении В к РП.

Приложение Б к рабочей программе

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

Направление подготовки

27.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

ОП (образовательная программа) **«Роботизированные комплексы»**

Форма обучения: **очная, очно-заочная**

Виды профессиональной деятельности:

проектно-конструкторская

Кафедра **Прикладной математики и информатики**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Системы автоматизированного проектирования»

(набор 2025-2025 гг.)

Состав: 1) Паспорт фонда оценочных средств

2) Описание оценочных средств:
вопросы для устного опроса,
вопросы к экзамену,
контрольная работа.

Составители:

С.А. Ревин

Электросталь 2025

**Паспорт
фонда оценочных средств по дисциплине
«Системы автоматизированного проектирования»**

Направление подготовки
27.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность (профиль)
«Роботизированные комплексы»
(набор 2025-2025 гг.)
Уровень
бакалавриата

Форма обучения
очная, очно-заочная

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1) Методология автоматизированного проектирования	ОПК-12, ПК-1	УО, К/Р
2) Место САПР ТП в автоматизированной системе технологической подготовки производства	ОПК-12, ПК-1	УО, К/Р
3) Основные функции и назначение САПР	ОПК-12, ПК-1	УО, К/Р
4) Подсистемы САПР и средства их обеспечения	ОПК-12, ПК-1	УО, К/Р
5) САПР технологических процессов механической обработки	ОПК-12, ПК-1	УО, К/Р
6) Автоматизация проектирования технологических операций	ОПК-12, ПК-1	УО, К/Р
7) Автоматизация проектирования приспособлений	ОПК-12, ПК-1	УО, К/Р
8) САПР режущих инструментов	ОПК-12, ПК-1	УО, К/Р
Промежуточная аттестация		Экзамен

Показатель уровня сформированности компетенций

Системы автоматизированного проектирования				
ФГОС ВО 27.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств				
КОМПЕТЕНЦИИ ИНДЕКС ФОРМУЛИРОВКА	Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
ОПК-12. Способен оформлять, представлять и докладывать результаты выполненной работы	<p>Знать: основные формы делового общения.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять отчёты по проделанной работе; – представить содержание, проблему, цели, задачи и результаты проекта в устной и письменной формах на русском языке; – вести деловое общение в команде с обучающимися и другими участниками проекта. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – современными методиками подготовки выступлений; – навыками делового общения и взаимодействия при командной работе 	лекции, самостоятельная работа, лабораторные занятия	УО, К/Р; Э	<p>Базовый уровень: навыками практического решения задач, анализа точности решения.</p> <p>Повышенный уровень: способен разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств.</p>
ПК-1. Способен разрабатывать документацию по автоматизации технологических процессов	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – назначение и возможности современных средств компьютерного проектирования; – классификацию САПР; – структуру процесса проектирования; – структуру и содержание технического задания на проектирование систем; – действующие стандарты, технические условия и другие нормативные документы; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств; – контролировать соответствие разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам – использовать методы реализации конструкторской подготовки производства и варианты её автоматизации; – принимать решения по интеграции систем автоматизации, включая интеграцию машиностроительных САПР и CALS-технологии. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками разработки эскизных, технических и рабочих проектов сложных изделий и технологических процессов, с использованием средств автоматизации 	лекции, самостоятельная работа, лабораторные занятия	УО, К/Р; Э	<p>Базовый уровень: навыками практического решения задач, анализа точности решения.</p> <p>Повышенный уровень: способен разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств.</p>

	проектирования, передового опыта разработки конкурентоспособных изделий; - навыками использования САПР при реализации проектов и программ; - навыками проектирования объектов с использованием САПР			
--	---	--	--	--

Формы текущего контроля успеваемости студентов: защита лабораторных работ и устный опрос.

Виды и формы промежуточной аттестации: экзамен в письменной форме.

**Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации
формирование компетенций ОПК-12, ПК-1**

№ 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 маршрута обработки детали.
19.	Синтез состава и структуры операций.
20.	САПР ТП Вертикаль. Основные подсистемы.
21.	САПР ТП Вертикаль. Интерфейс системы. Схема навигации «Текущая технология».
22.	САПР ТП Вертикаль. Интерфейс системы. Схема навигации для других БД.
23.	САПР ТП Вертикаль. База данных «Механообработка». Меню БД. Содержание пункта «Каталог БД».
24.	САПР ТП Вертикаль. База данных «Механообработка». Меню БД. Содержание пункта «Основное меню».
25.	САПР ТП Вертикаль. База данных «Механообработка». Меню БД. Содержание пункта «Все базы данных».
26.	САПР ТП Вертикаль. База данных «Механообработка». Меню БД. Содержание пункта «Операции». Информация о станках.
27.	САПР ТП Вертикаль. База данных «Механообработка». Меню БД. Содержание пункта «Операции». Информация о приспособлениях.
28.	САПР ТП Вертикаль. База данных «Механообработка». Меню БД. Содержание пункта «Операции». Информация о переходах.
29.	САПР ТП Вертикаль. База данных «Механообработка». Меню БД. Содержание пункта «Операции». Информация о режущих инструментах.
30.	САПР ТП Вертикаль. База данных «Механообработка». Меню БД. Содержание пункта «Операции». Информация о вспомогательных инструментах.
31.	САПР ТП Вертикаль. Разработка ТП. Структура ТП. Ввод данных на уровне «Деталь», «Операции».
32.	САПР ТП Вертикаль. Разработка ТП. Структура ТП. Ввод данных на уровне «Деталь», «Операции», «Переходы».
33.	САПР ТП Вертикаль. Разработка ТП. Структура ТП. Ввод данных на уровне «Эскизы»,

	«Контроль», «Карты», «Комментарий».
34.	САПР ТП Вертикаль. Главное окно и диалог для ввода информации о детали.
35.	САПР ТП Вертикаль. Главное окно и диалог для ввода информации об операции.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля (устный опрос) формирование компетенций ОПК-12, ПК-1

- 1 Основные методы автоматизации технологического проектирования.
- 2 Какие виды моделей представления исходной информации используются в САПР ТП.
- 3 Какова структура САПР ТП.
- 4 Как используется диалоговый режим при проектировании технологических процессов.
- 5 Какие языки проектирования входят в состав лингвистического обеспечения САПР ТП.
- 6 Какие особенности САПР ТП в условиях единичного, серийного и крупного производства.
- 7 Пути совершенствования программного обеспечения при технологическом проектировании.
- 8 Способы автоматизации проектирования схем наладок станков.
- 9 Способы представления исходной информации САПР.
- 10 Особенности САПР ТП в условиях гибких производственных систем.
- 11 Особенности автоматизации проектирования операций для станков с ЧПУ.
- 12 Методы оптимизации в задачах технологического проектирования.
- 13 Задачи автоматизации проектирования технологических процессов изготовления режущих инструментов.
- 14 Какие модели применяются при описании технических систем.
- 15 В чем заключается задача алгоритмизации синтеза конструкцией из типовых элементов.
- 16 Каким образом решается задача технического нормирования операций механической обработки.
- 17 Как осуществляется автоматизация размерных расчетов при технологическом проектировании.
- 18 Какие технические средства используются для обработки информации в САПР ТП.

Критерии оценки текущего контроля

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».

Приложение В к рабочей программе

Перечень оценочных средств по дисциплине

«Системы автоматизированного проектирования»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	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
2	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Примеры контрольных задач
3	Экзамен (Э)	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводится во время сессии.	Вопросы к экзамену