

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  Гусев П.Ю.

«24» января 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Системы автоматизированного проектирования»

Направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Профиль Автоматизация производственно-технологических систем

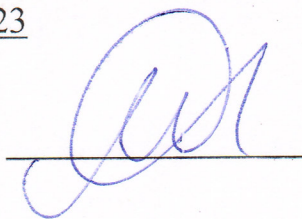
Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года и 11 м.

Форма обучения очная / заочная

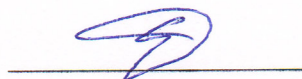
Год начала подготовки 2023

Автор программы



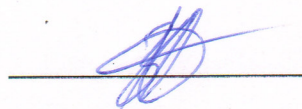
/ Иванов С.А./

Заведующий кафедрой
Систем управления и
информационных
технологий в строительстве



/ Десятирикова Е.Н./

Руководитель ОПОП



/ Акимов В.И. /

Воронеж 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является приобретение теоретических знаний по основам разработки систем автоматизированного проектирования технологического назначения и обучение практической работе с современными САПР.

1.2. Задачи освоения дисциплины

- изучение методологических основ автоматизированного проектирования технологических процессов, средств технологического оснащения и инструментов;
- практическое освоение ряда подсистем САПР технологических процессов, получивших широкое распространение в промышленности и являющихся характерными представителями функциональных подсистем;
- ознакомление с перспективами и основными направлениями совершенствования САПР технологических процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

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

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

ПК-3 - Способен осуществлять подготовку текстовой и графической частей эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами

ПК-4 - Способен осуществлять подготовку к выпуску проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-3	Знать способы подготовки текстовой и графической частей эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления тех. процессами.
	Уметь подготавливать текстовые и графические части эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления тех. процессами.
	Владеть текстовой и графической частями эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления тех. процессами.
ПК-4	Знать способы осуществления подготовки к выпуску

	проекта автоматизированной системы управления тех. процессами.
	Уметь осуществлять подготовку к выпуску проекта автоматизированной системы управления тех. процессами.
	Владеть способами осуществления подготовки к выпуску проекта автоматизированной системы управления тех. процессами.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» составляет 8 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		6	7
Аудиторные занятия (всего)	128	60	68
В том числе:			
Лекции	30	14	16
Практические занятия (ПЗ)	30	14	16
Лабораторные работы (ЛР)	68	32	36
Самостоятельная работа	124	48	76
Курсовой проект	+		+
Часы на контроль	36	-	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	288	108	180
зач.ед.	8	3	5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		8	9
Аудиторные занятия (всего)	20	10	10
В том числе:			
Лекции	4	2	2
Практические занятия (ПЗ)	4	2	2
Лабораторные работы (ЛР)	12	6	6
Самостоятельная работа	255	130	125
Курсовой проект	+		+
Часы на контроль	13	4	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет	+	+	+
Общая трудоемкость:			

академические часы	288	144	144
зач.ед.	8	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	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основы автоматизации проектирования технологических процессов	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.	6	4	12	20	42
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.	6	4	12	20	42
3	Основные функции и назначение САПР	Цели создания САПР и условия их достижения. Классификация автоматизированных систем проектирования по различным признакам. Функции САПР.	6	4	12	20	42
4	Автоматизация проектирования технологических операций.	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	4	6	12	20	42

		проектного решения. Способы представления промежуточных и окончательных результатов проектирования. Использование интерактивного режима работы проектировщика с системой автоматизированного проектирования технологий.					
5	САПР технологического проектирования.	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.	4	6	10	22	42
6	Автоматизация проектирования приспособлений.	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.	4	6	10	22	42
Итого			30	30	68	124	252

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Основы автоматизации проектирования технологических процессов	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.	2	-	2	42	46
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.	2	-	2	42	46
3	Основные функции и назначение САПР	Цели создания САПР и условия их достижения. Классификация автоматизированных систем проектирования по различным признакам. Функции САПР.	-	-	2	42	44
4	Автоматизация проектирования технологических операций.	Описание функциональных подсистем САПР ТП на основе типизации ТП, группирования, синтеза структуры ТП и использования технологических редакторов. Описание отечественных САПР ТП. Методика	-	-	2	42	44

		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.					
5	САПР технологического проектирования.	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.	-	2	2	44	48
6	Автоматизация проектирования приспособлений.	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.	-	2	2	43	47
Итого			4	4	12	255	275

5.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа №1 - Создание пространственной модели детали.

Лабораторная работа №2 - Оформление спецификации в ручном и автоматическом режимах

Лабораторная работа №3 - Интерфейс и основные приемы работы в САПР Вертикаль.

Лабораторная работа №4 - Проектирование технологического процесса (ТП). Ввод данных, формирование маршрута обработки.

Лабораторная работа №5 - Проектирование ТП. Подключение графических элементов. Формирование переходов.

Лабораторная работа №6 - Проектирование ТП. Добавление технических требований.

Лабораторная работа №7 - Проектирование ТП. Формирование

комплекта технологической документации.

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 7 семестре для очной формы обучения, в 9 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «

1. Система автоматического проектирования сушки кирпича
2. Система автоматического проектирования системы управления печью отжига при производстве пеностекла
3. Система автоматического проектирования системы при производстве кирпича
4. Система автоматического проектирования системы дымоудаления здания
5. Система автоматического проектирования системы антиобледенения кровли
6. Система автоматического проектирования системы сортировки сыпучих смесей при производстве бетона
7. Система автоматического проектирования системы дозировки при производстве пластмассы»

Курсовой проект включают в себя графическую 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-3	Знать способы подготовки текстовой и графической частей эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления тех. процессами.	Своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь подготавливать текстовые и графические части эскизного и	Своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих

	технического проектов автоматизированной системы управления тех. процессами.		программах	программах
	Владеть текстовой и графической частями эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления тех. процессами.	Своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	Знать способы осуществления подготовки к выпуску проекта автоматизированной системы управления тех. процессами.	Своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь осуществлять подготовку к выпуску проекта автоматизированной системы управления тех. процессами.	Своевременное выполнение и отчет лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть способами осуществления подготовки к выпуску проекта автоматизированной системы управления тех. процессами.	Своевременное выполнение и отчет 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 6, 7 семестре для очной формы обучения, 8, 9 семестре для заочной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ПК-3	Знать способы подготовки текстовой и графической частей эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления тех. процессами.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь подготавливать текстовые и графические части эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления тех. процессами.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть текстовой и графической частями эскизного и технического проектов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	автоматизированной системы управления тех. процессами.			
ПК-4	Знать способы осуществления подготовки к выпуску проекта автоматизированной системы управления тех. процессами.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	Уметь осуществлять подготовку к выпуску проекта автоматизированной системы управления тех. процессами.	Решение стандартных практических задач	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть способами осуществления подготовки к выпуску проекта автоматизированной системы управления тех. процессами.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрировать верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

ИЛИ

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-3	Знать способы подготовки текстовой и графической частей эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления тех. процессами.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь подготавливать текстовые и графические части эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления тех. процессами.	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 текстовой и графической частями эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления тех. процессами.	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-4	Знать способы	Тест	Выполнение	Выполнение	Выполнение	В тесте

осуществления подготовки к выпуску проекта автоматизированной системы управления тех. процессами.		теста на 90-100%	теста на 80-90%	теста на 70-80%	менее 70% правильных ответов
Уметь осуществлять подготовку к выпуску проекта автоматизированной системы управления тех. процессами.	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 способами осуществления подготовки к выпуску проекта автоматизированной системы управления тех. процессами.	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. Проектирование технологии представляет собой ...

а. информационный процесс, связанный с практической деятельностью менеджера по закупке сырья.

б. информационный процесс, связанный с интеллектуальной деятельностью менеджеров по продаже и характеризующейся различными видами связей: аналитическими выражениями, логическими и иерархическими связями.

с. информационный процесс, связанный с интеллектуальной деятельностью технолога и характеризующейся различными видами связей: аналитическими выражениями, логическими и иерархическими связями.

д. информационный процесс, связанный с интеллектуальной деятельностью маркетолога и характеризующейся различными видами связей: аналитическими выражениями, логическими и иерархическими связями.

2. Оптимальное проектирование нацелено на ...

а. удовлетворение разных, порой противоречивых потребностей людей.

б. создание эффективно работающего объекта.

с. базируется на системном подходе.

д. разработку функциональных показателей качества и показателей надежности.

3. В российской практике проектирование ведется ...

а. Поэтапно в соответствии со стадиями, регламентированными ГОСТ 2.103-68.

- b. в соответствии со стадиями, регламентированными ГОСТ 2.103-98.
- c. поэтапно в соответствии со стадиями, регламентированными ГОСТ 2.103-78.
- d. поэтапно в соответствии со стадиями, регламентированными ГОСТ 2.103-98.

4. Основой для автоматизации проектирования в машиностроении являются ...

- a. системность.
- b. оптимальность.
- c. использование вычислительных методов выполнения проектных операций и процедур.
- d. все вышеперечисленное.

5. Автоматизировано проектирование осуществляется ...

- a. при помощи систем автоматизации проектных работ (САПР).
- b. вручную при помощи чертёжных инструментов, например, кульмана (чертёжного стола).
- c. все вышеперечисленное.
- d. при помощи Интеллектуальной информационной системы (ИИС) без участия человека.

6. Основная функция САПР заключается ...

- a. в разработке бизнес-плана.
- b. в осуществлении автоматизированного проектирования на всех или отдельных этапах проектирования объектов и их составных частей.
- c. в создании математической модели.
- d. в создании физической модели.

7. САПР технологической подготовки производства - это ...

- a. комплекс средств автоматизации проектирования, взаимосвязанных с необходимыми подразделениями проектной организации или коллективом специалистов (пользователей системы), выполняющей автоматизированное проектирование.
- b. все вышеперечисленное.
- c. комплекс средств автоматизации проектирования.
- d. комплекс средств автоматизации проектирования, взаимосвязанных с необходимыми

подразделениями проектной организации.

8. Техническое задание ...

- a. исходный документ для разработки изделия.
- b. исходный документ для испытания изделия.
- c. ничего из перечисленного.
- d. исходный документ для разработки и испытания изделия.

9. Системное проектирование ...

- a. Обоснованный выбор окончательного варианта.

б. Удовлетворение разных, порой противоречивых потребностей людей.

с. Базируется на системном подходе.

д. Создание эффективно работающего объекта.

10. Унификация - это ...

а. разработка типовых конструкций или технологических процессов на основе общих для

ряда изделий (процессов) технических характеристик.

б. Один из методов стандартизации.

с. Верно А и В.

д. приведение к единообразию, к единой норме, единой форме.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Понятие о системах CAD/CAM/CAE (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.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. САПР – это:

1) комплекс средств автоматизации проектирования, связанных с коллективом специалистов

2) системы автоматизации промышленных изделий

3) система математического и программного обеспечения

4) комплекс организационных мероприятий, направленных на увеличение выпуска продукции

2. Управление жизненным циклом продукции – это:

1) планирование и выполнение комплекса скоординированных организационных и технических мероприятий, реализуемых на протяжении всего жизненного цикла

2) планирование и выполнение комплекса скоординированных организационных и технических мероприятий, реализуемых на протяжении производственных этапов

3) планирование и выполнение комплекса скоординированных организационных и технических мероприятий, реализуемых на протяжении производственных этапов

4) планирование и выполнение комплекса скоординированных

организационных и технических мероприятий, реализуемых на протяжении постпроизводственных этапов

3. Основная функция САПР:

- 1) выполнение автоматизированного проектирования на всех или отдельных стадиях проектирования объектов и их составных частей
- 2) выпуск качественной и востребованной продукции
- 3) выполнение автоматизированного проектирования на начальной стадии изготовления изделия
- 4) контроль качества выпускаемой продукции

4. Что лежит в основе интегрированной информационной среды?

- 1) применение открытых архитектур, международных стандартов, совместное использование данных и совместимых программно-технических средств
- 2) информационное обеспечение САПР
- 3) применение открытых архитектур и международных стандартов
- 4) совместное использование данных и совместимых программно-технических средств

5. Что служит основной средой передачи данных в интегрированную информационную среду?

- 1) интернет
- 2) локальная сеть
- 3) аналоговые носители
- 4) все вышеперечисленное

6. В чем основная особенность интегрированной информационной среды?

- 1) осуществляется информационная интеграция всех процессов жизненного цикла, в отличие от компьютерной автоматизации и интеграции отдельных процессов
- 2) существует возможность получения информации о любом процессе
- 3) интегрированная информационная среда реализуется только на «Виртуальных» предприятиях
- 4) интегрированная информационная среда применяются только на производстве

7. Как бумажные документы представлены в интегрированной информационной среде (ИИС)?

- 1) в виде сканированных копий
- 2) ИИС предполагает радикальный отказ от бумажной документации
- 3) ИИС лишь копирует информацию с бумажных носителей
- 4) ИИС реализуется с частичным использованием бумажной документации

8. Какие задачи по масштабу решаются в интегрированной информационной среде?

- 1) задачи отдельного производства
- 2) задачи отдельного участка
- 3) задачи нескольких производств
- 4) все участники жизненного цикла

9. Какие данные не представлены в интегрированной информационной среде?

- 1) конструкторская документация
- 2) маркетинговая документация
- 3) производственные данные
- 4) методика научных исследований

10. Должны ли быть стандартизованы данные в интегрированной информационной среде?

- 1) все данные должны быть стандартизованы
- 2) стандартизация данных не предусмотрена
- 3) стандартизация данных частична
- 4) предусмотрена только унификация

11. Укажите правильное определение САМ-систем

- 1) автоматизированный инженерный анализ спроектированного изделия
- 2) автоматизированное черчение, система автоматизированного черчения
- 3) программные продукты для задания производственных процессов, используемых для изготовления изделия
- 4) системы управления проектными данными

12. Чем вызвана необходимость создания интегрированной информационной среды?

- 1) увеличением числа участников жизненного цикла
- 2) увеличением документооборота предприятия
- 3) необходимостью снижения издержек на аналоговые носители
- 4) необходимостью перехода на электронный документооборот

13. Укажите правильное определение САД-систем

- 1) автоматизированный инженерный анализ изделия
- 2) автоматизированное черчение, система автоматизированного черчения
- 3) программные продукты для изготовления изделия
- 4) системы управления проектными данными

14. Укажите правильное определение CAE-систем

- 1) автоматизированный инженерный анализ — программные продукты для инженерного анализа спроектированного изделия
- 2) автоматизированное черчение, система автоматизированного черчения
- 3) программные продукты для задания производственных процессов, используемых для изготовления изделия
- 4) системы управления проектными данными

15. CAD системы решают задачи

- 1) конструкторского проектирования
- 2) технологического проектирования
- 3) управления инженерными данными
- 4) инженерных расчетов

16. Управление жизненным циклом (ЖЦ) продукции предполагает:

- 1) наличие описания всех стратегических, организационных и технологических задач и механизмов их решения в ходе ЖЦ
- 2) наличие описания стратегических и организационных задач в ходе ЖЦ
- 3) наличие описания технологических задач и механизмов их решения в ходе ЖЦ
- 4) наличие интегрированной информационной среды

17. Autodesk Vault – это:

- 1) система централизованного управления данными проекта
- 2) CAD система
- 3) CAM система
- 4) CAE система

18. Для решения каких задач используют систему Autodesk Vault?

- 1) разработка эскизов
- 2) проектирование конструкции изделия
- 3) проектирование технологических процессов
- 4) управления документооборотом при работе с проектами

19. Продукты класса Workflow – это

- 1) программные системы, обеспечивающие полную или частичную координацию выполнения производственных операций (заданий, работ, функций), составляющих структурированные бизнес-процессы компании
- 2) программные компоненты, предназначенные для учета и распределения ресурсов предприятия
- 3) программные продукты, предназначенные для автоматизации проектирования
- 4) программные продукты, позволяющие в реальном времени

отследить прохождение жизненного цикла продукции

20. Основное отличие файлов типа *.LSP от файлов типа *.DCL:

1) LSP-файл это программа на языке AutoLISP, а DCL-файл это файлы создания диалоговых окон используемые для ввода исходных данных в программы

2) LSP-файл это библиотека функций AutoCAD, а DCL-файл это библиотека диалоговых окон

3) DCL-файл это библиотека функций AutoCAD, а LSP-файл это библиотека диалоговых окон

4) встроенные и генерируемые геометрические объекты

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Структура САПР. Подсистемы САПР: проектирующая и обслуживающая.

2. Структура САПР. Виды обеспечения САПР.

3. Классификация САПР по приложению. Специализированные САПР.

4. Классификация САПР по целевому назначению: CAE, CAD, CAM и PDM системы.

5. Классификация САПР по масштабам, комплексности решаемых задач.

6. Классификация САПР по характеру базовой подсистемы, ядро САПР.

7. Особенности проектирования автоматизированных систем(АС). Направления деятельности: системная интеграция и реализация функций АС.

8. Особенности проектирования автоматизированных систем (АС). Нисходящий стиль проектирования АС. Пред проектные исследования и формулировка технического задания.

9. Особенности проектирования автоматизированных систем (АС). Нисходящий стиль проектирования АС. Эскизный проект и создание прототипа.

10. Особенности проектирования автоматизированных систем (АС). Нисходящий стиль проектирования АС. Рабочее проектирование.

11. Особенности проектирования автоматизированных систем(АС). Концепция

открытых систем, реинжиниринг.

12. Аппаратура рабочих мест в САПР. Состав автоматизированного рабочего

места, ПЭВМ, рабочие станции и периферийные устройства.

13. Компоненты математического обеспечения САПР. Математические модели.

Микро- и макроуровень.

14. Компоненты математического обеспечения САПР. Математические модели.

Функционально-логический и системный уровень.

15. Компоненты математического обеспечения САПР. Требования к математическим моделям и численным методам в САПР.

16. Компоненты математического обеспечения САПР. Маршрут проектирования в САПР.

17. Компоненты математического обеспечения САПР. Математический анализ

на микро- и макроуровне.

18. Компоненты математического обеспечения САПР. Математические модели

на функционально-логическом уровне. Модели дискретных устройств, выявление статического и динамического рисков сбоя.

19. Компоненты математического обеспечения САПР. Математические модели на функционально-логическом уровне. Асинхронные модели дискретных устройств, пошаговый и событийный методы логического моделирования.

20. Компоненты математического обеспечения САПР. Математические модели на функционально-логическом уровне. Модели дискретных устройств.

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Проектирование – как самостоятельная область инженерного труда. Основные положения САПР.

2. Классификация изделий с точки зрения проектирования.

3. Представление о сложных системах. Особенности СХТС. Приемы их изучения.

4. Декомпозиция сложных систем. Суть подхода.

5. Декомпозиция сборочных единиц. Примеры.

6. Особенности процесса проектирования. Конструкторское и технологическое проектирование. Отличия и единство.

7. Правила оформления конструкторской документации. Перечень основных документов.

8. Чертежи сборочных единиц. Назначение. Требования к оформлению.

9. Чертежи общего вида. Назначение. Требования к оформлению.

10. Чертежи деталей (рабочие). Назначение. Требования к оформлению.

11. Требования к простановке размеров в сборочных чертежах.

12. Требования к простановке размеров в чертежах деталей.

13. Простановке требований к чистоте обработки поверхностей в чертежах деталей.

14. Простановка требований к посадкам сопрягаемых поверхностей в чертежах сборочных единиц (на примере подшипников качения).

15. Простановка требований по допускам к размерам поверхностей в чертежах деталей (на примере валов и осей).

16. Основное содержание проектно-сметной документации (ПСД).

17. Разделы ПСД, выполняемые специалистами – механиками.

18. Техническое задание на проектирование. Назначение документа. Основные пункты, включаемые в ТЗ.

19. Назначение технологического проектирования. Назначение универсальных моделирующих программ (УМП).

Общая структура моделирующих программ

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по вопросам, приведенным в п. 7.2.4. Как правило, студенту задается 2 вопроса. При неполном ответе на поставленные вопросы студенту могут задаваться дополнительные вопросы.

Ответ на каждый вопрос (включая дополнительные) оценивается по четырехбалльной системе:

«отлично» (5 баллов);

«хорошо» (4 балла);

«удовлетворительно» (3 балла);

«неудовлетворительно» (2 балла).

Оценка «отлично» (5 баллов) выставляется в случае, если студент демонстрирует

полное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «хорошо» (4 балла) выставляется в случае, если студент демонстрирует

значительное понимание заданий. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.

Оценка «удовлетворительно» (3 балла) выставляется в случае, если студент демонстрирует частичное понимание заданий. Основные требования, предъявляемые к заданию, выполнены.

Оценка «не удовлетворительно» (2 балла) выставляется в случае, если студент демонстрирует непонимание заданий; нет ответа, не было попытки выполнить задание.

Итоговая оценка определяется как среднеарифметическое. Если итоговая оценка

больше или равна 2,7 - студенту выставляется оценка «зачтено», в противном случае – «не зачтено»

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). 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	Основы автоматизации проектирования технологических процессов	ПК-3, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.
2	Место САПР ТП в автоматизированной системе технологической подготовки производства.	ПК-3, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.
3	Основные функции и назначение САПР	ПК-3, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.
4	Автоматизация проектирования технологических операций.	ПК-3, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.
5	САПР технологического проектирования.	ПК-3, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, требования к курсовому проекту.
6	Автоматизация проектирования приспособлений.	ПК-3, ПК-4	Тест, контрольная работа, защита лабораторных работ, защита реферата, 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 курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик 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. Якубовская, Е. С. Системы автоматизированного проектирования электротехнических установок: учебное пособие / Е. С. Якубовская. — Минск: Вышэйшая школа, 2020. — 224 с. — ISBN 978-985-06-3218-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120070.html>

2. Системы автоматизированного проектирования. Структура. Виды обеспечений: учебное пособие / И. Л. Коробова, Д. В. Давыдова, С. А. Васильев, Д. С. Соловьёв. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 89 с. — ISBN 978-5-8265-2104-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/99790.html>

3. Насад, Т. Г. Системы автоматизированного проектирования технологических процессов в машиностроении: учебное пособие / Т. Г. Насад, А. А. Игнатьев, И. П. Насад. — Саратов: Саратовский государственный технический университет, 2021. — 80 с. — ISBN 978-5-7433-3476-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122638.html>

4. Гирфанова, Л. Р. Системы автоматизированного проектирования изделий и процессов: учебное пособие / Л. Р. Гирфанова. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 156 с. — ISBN 978-5-4486-0113-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/70279.html>

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:

- Консультирование посредством электронной почты/Zoom/Discord.
- Образовательный портал ВГТУ <https://old.education.cchgeu.ru/>
- Использование презентаций при проведении лекционных занятий.
- Электронная библиотека <http://www.iprbookshop.ru/85987.html>
- Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Компьютерный класс и лаборатории каф СУИТС (ауд.1014, 1304, 1305а).

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Системы автоматизированного проектирования» читаются лекции, проводятся практические занятия и 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.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета задач. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

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; помечать 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.

Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
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 усвоению 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, экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.