

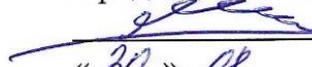
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 29.03.2024 14:15:09
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2578574030

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И НЕФТЕГАЗОДОБЫЧИ**

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН

 О.Н. Кузяков
« 30 » 03 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

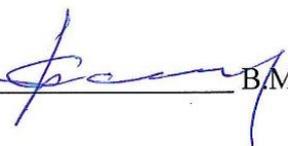
Дисциплины:	Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления
Направление подготовки:	15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность:	Автоматизация технологических процессов нефтегазодобычи
Форма обучения:	Очная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 27.05.2021 г. и требованиями ОПОП 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств направленности Автоматизация технологических процессов нефтегазодобычи к результатам освоения дисциплины

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры Кибернетических систем
Протокол № 1 от «30» 08 2021г.

Заведующий кафедрой  О.Н. Кузяков

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы  В.М. Спасибов
«26» 08 2021г.

Рабочую программу разработали:

П.В. Пикиноров, доцент кафедры КС, канд. техн. наук, 
«26» 08 2021г.

Ю.М. Овчинникова, старший преподаватель кафедры КС 
«26» 08 2021г.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у магистров направления 15.04.04 Автоматизация технических процессов и производств знаний об основных этапах и стадиях проектной работы, о функциональном, конструкторском и технологическом проектировании; формирование умений оформлять документацию с применением современных технических и программных средств и создавать средства автоматизированного проектирования, что позволит сформировать и развить общепрофессиональные и профессиональные компетенции (см. таблицу 3.1) в соответствии с ФГОС ВО по направлению 15.04.04 Автоматизация технических процессов и производств.

Задачи дисциплины: в результате изучения дисциплины студенты должны:

1. иметь представление:
 - о состоянии и перспективах развития технологий проектной работы;
 - об основных направлениях развития систем автоматизации;
2. знать:
 - об основных этапах и стадиях проектной работы;
 - о функциональном, конструкторском и технологическом проектировании;
 - об автоматизированных технологиях проведения проектных работ в условиях проектных организаций;
3. уметь:
 - выбирать средства математического моделирования на различных стадиях автоматизированного проектирования;
 - оформлять документацию с применением современных технических и программных средств;
4. владеть:
 - методами обоснованного выбора технических устройств и систем автоматики;
 - иметь опыт составления технического предложения о возможности реализации требований технического задания на проектирование систем автоматики (на примерах объектов нефтегазового комплекса).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание: технологических процессов на объектах нефтегазодобычи и основ автоматизированных систем управления технологическими процессами;

умение: собирать и анализировать техническую документацию, принимать и обосновывать технические решения;

владение: знаниями об основах построения АСУТП и регламентирующих стандартах отрасли, базовыми навыками проектирования систем автоматизации.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин: Технологические процессы и системы автоматизации нефтегазодобычи; и служит основой для освоения дисциплин: Системы диспетчерского управления и сбора данных; подготовки к защите выпускной квалификационной работы.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
--------------------------------	--	--

ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований	ОПК-1.1. Анализирует и выявляет сущность проблем, определяет цели и задачи исследований, осуществляет декомпозицию задач, оценивая достоинства и недостатки управления в системах автоматизации в ходе профессиональной деятельности	Знать: 31. Методические и функциональные основы построения систем проектирования и управления на базе единых стандартов
		Уметь: У1. Определять цели и задачи исследования, оценивать результаты исследования, анализировать варианты решения задач
		Владеть: В1. Навыками абстрактного мышления, навыками принятия технических решений и инструментами моделирования систем управления
ОПК-3. Способен организовывать работу по совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов	ОПК-3.1. Анализирует технологию производства, используемую систему автоматизации технологических процессов, опыт передовых отечественных и зарубежных производств, формулирует цели и задачи оптимизации производства	Знать: 32. Современный рынок технических средств автоматизации, технологические процессы нефтегазодобывающих объектов
		Уметь: У2. Анализировать достоинства и недостатки систем управления, работать с технической документацией
		Владеть: В2. Знаниями об экономической эффективности производства. Навыками расчета сроков окупаемости автоматизированных систем
ОПК-6. Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы	ОПК-6.1. Участвует в научно-исследовательской деятельности организации, применяет современные информационно-коммуникационные технологии, использует информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет"	Знать: 33. Принципы проведения научных исследований, формулировать задачи и цели исследования
		Уметь: У3. Собирать, анализировать и структурировать техническую информацию
		Владеть: В3. Навыками поиска информации, программами для обработки и мультимедийного представления результатов научно-исследовательской деятельности
ОПК-12. Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем	ОПК-12.1. Проводит критическую оценку цифровых систем автоматического проектирования, разрабатывает методы их оптимизации, программное и алгоритмическое обеспечение	Знать: 34. Виды современных САПР и программно-аппаратных комплексов отечественного и зарубежного производства
		Уметь: У4. Программировать на языках стандарта МЭК 61131-3 и осуществлять взаимосвязи процессов проектирования автоматизации производства и управления им
		Владеть: В4. Основами объектно-ориентированного подхода при проектировании приложений и навыками построения блок-схем алгоритмического и программного обеспечения

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		

Очная	1/1	14	0	28	66	зачет
Очная	1/2	14	0	28	66	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Ступени развития САПР. Системы САПР	2	-	4	10	16	ОПК-1.1.	Тест №1
2	2	Цели создания и задачи САПР	2	-	4	10	16	ОПК-1.1.	Тест №1
3	3	Классификация САПР	2	-	4	10	16	ОПК-3.1.	Письменная работа №1
4	4	Виды обеспечения САПР	8	-	16	28	52	ОПК-3.1. ОПК-12.1.	Письменная работа №2 Тест №2
	Зачет		-	-	-	8	8	ОПК-1.1, ОПК-3.1, ОПК-12.1	Подготовка и сдача зачета
	Итого:		14	-	28	66	108		
5	5	Основы автоматизированного проектирования	4	-	10	14	28	ОПК-1.1. ОПК-6.1.	Презентация доклада №1
6	6	Автоматизированные системы в промышленности	6	-	10	15	31	ОПК-3.1. ОПК-6.1.	Письменная работа №3
7	7	Электронная документация	4	-	8	10	22	ОПК-6.1.	Презентация доклада №2
	Экзамен		-	-	-	27	27	ОПК-1.1, ОПК-3.1, ОПК-6.1	Подготовка и сдача экзамена
	Итого:		14	-	28	66	108		
	Итого:		28	-	56	132	216		

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы)

Раздел 1. Введение. Ступени развития САПР. Системы САПР

Понятие о САПР. Характер решаемых задач и возможности этих систем при разработке решений задач автоматизации технологических процессов и производств.

Раздел 2. Цели создания и задачи САПР

Задачи автоматизации работ на стадиях проектирования и подготовки производства.

Раздел 3. Классификация САПР

Тип/разновидность и сложность объекта проектирования; уровень и комплексность автоматизации проектирования; характер и количество выпускаемых документов; количество уровней в структуре технического обеспечения. Классификация по отраслевому назначению, по целевому назначению. Подсистемы САПР. Состав и структура САПР

Раздел 4. Виды обеспечения САПР

Техническое обеспечение САПР. Математическое обеспечение САПР. Программное обеспечение САПР. Информационное обеспечение САПР. Лингвистическое обеспечение САПР. Организационное обеспечение САПР. Методическое обеспечение САПР.

Раздел 5. Основы автоматизированного проектирования

Проектирование технического объекта. Принципы системного подхода в проектировании. Блочный - иерархический подход проектирования (БИП). Объектно-ориентированное проектирование (ООП). Уровни проектирования. Стадии проектирования. Проектные процедуры.

Раздел 6. Автоматизированные системы в промышленности

Системы ERP. Производственная исполнительная система MES. Автоматизированное управление технологическими процессами. Системы SCADA.

Раздел 7. Электронная документация

Чертежи, технические иллюстрации. ГОСТы серии ЕСКД и СПДС.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
		ОФО	
1.	1	1	Понятие о САПР. Характер решаемых задач.
2.	1	1	Возможности САПР при разработке решений задач автоматизации технологических процессов и производств.
3.	2	1	Цели создания САПР.
4.	2	1	Задачи автоматизации работ на стадиях проектирования и подготовки производства.
5.	3	1	Тип/разновидность и сложность объекта проектирования; уровень и комплексность автоматизации проектирования; характер и количество выпускаемых документов; количество уровней в структуре технического обеспечения.
6.	3	1	Классификация по отраслевому назначению, по целевому назначению. Подсистемы САПР. Состав и структура САПР.
7.	4	2	Техническое обеспечение САПР.
8.	4	1	Математическое обеспечение САПР.
9.	4	1	Программное обеспечение САПР.
10.	4	1	Информационное обеспечение САПР.
11.	4	1	Лингвистическое обеспечение САПР.
12.	4	1	Организационное обеспечение САПР.
13.	4	1	Методическое обеспечение САПР.
14.	5	1	Проектирование технического объекта.
15.	5	1	Принципы системного подхода в проектировании. Блочный - иерархический подход проектирования (БИП).

16.	5	1	Объектно-ориентированное проектирование (ООП). Уровни проектирования.
17.	5	1	Стадии проектирования. Проектные процедуры.
18.	6	2	Системы ERP. Производственная исполнительная система MES.
19.	6	2	Автоматизированное управление технологическими процессами.
20.	6	2	Системы SCADA.
21.	7	4	Чертежи, технические иллюстрации.
22.	7	2	ГОСТы серии ЕСКД и СПДС.
Итого:		28	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
		ОФО	
1	1	4	Системы САПР.
2	2	2	Цели создания САПР.
3	2	2	Задачи САПР.
4	3	4	Классификация САПР.
5	4	4	Техническое обеспечение САПР.
6	4	4	Математическое обеспечение САПР.
7	4	4	Программное обеспечение САПР.
8	4	1	Информационное обеспечение САПР.
9	4	1	Лингвистическое обеспечение САПР.
10	4	1	Организационное обеспечение САПР.
11	4	1	Методическое обеспечение САПР.
12	5	2	Стадии проектирования.
13	5	2	Уровни проектирования.
14	5	6	Проектирование технического объекта.
15	6	5	Автоматизированное управление технологическими процессами.
16	6	5	Системы SCADA.
17	7	4	ГОСТы серии ЕСКД.
18	7	4	ГОСТы серии СПДС.
Итого:		56	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
		ОФО		
1.	1	5	Ступени развития САПР.	Подготовка к практическим занятиям
2.	1	5	Системы САПР.	Подготовка к практическим занятиям
3.	2	10	Цели создания и задачи САПР.	Подготовка к практическим занятиям
4.	3	10	Классификация САПР.	Подготовка к письменной работе №1
5.	4	28	Виды обеспечения САПР.	Подготовка к письменной работе работа №2
6.	5	14	Основы автоматизированного проектирования	Подготовка к презентации доклада №1
7.	6	15	Автоматизированные системы в промышленности.	Подготовка к письменной работе №3
8.	7	10	Электронная документация	Подготовка к презентации доклада №2
9.	Зачет	8	Зачет	Подготовка к зачету
10.	Экзамен	27	Экзамен	Подготовка к экзамену
Итого:		132		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: проблемное обучение (семинарское занятие), проектное обучение (лабораторные работы), исследовательские методы обучения (самостоятельные работы), кейс-технологии (письменные работы), информационно-телекоммуникационные технологии (мультимедийные лекции).

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 семестр 1 текущая аттестация		
	Тест №1	20
	Письменная работа №1	5
	Лабораторная работа №1	5
	Лабораторная работа №2	5
	Лабораторная работа №3	5
	Лабораторная работа №4	5
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	45
1 семестр 2 текущая аттестация		
	Тест №2	10
	Письменная работа №2	20
	Лабораторная работа №5	25
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	55
	ВСЕГО	100
2 семестр 1 текущая аттестация		
	Доклад №1	40
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	
2 семестр 2 текущая аттестация		
	Письменная работа №3	50
	Доклад №2	10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Сайт ФГБОУ ВО ТИУ <http://www.tyuiu.ru>
- Система поддержки учебного процесса ТИУ <https://educon2.tyuiu.ru/login/index.php>
- Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса <http://webirbis.tsogu.ru/>
- Электронная библиотечная система eLib <http://elib.tsogu.ru/>
- ЭБС «Издательства Лань» – <http://e.lanbook.com>
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»–[www. https://urait.ru](http://www.urait.ru)
- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU;
- ЭБС «IPRbooks»– <http://www.iprbookshop.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина - <http://elib.gubkin.ru/>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа) -<http://bibl.rusoil.net>
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта) - <http://lib.ugtu.net/books>
- ЭБС «Проспект» – <http://ebs.prospekt.org>
- ЭБС «Консультант студент» 1– <http://www.studentlibrary.ru>
- Справочно-информационная база данных «Техэксперт»
- Энциклопедия АСУ ТП <https://bookasutp.ru/>
- Проектирование и САПР - Форум АСУТП <https://asutpforum.ru/>
- Открытое образование <https://openedu.ru/>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства: Adobe Acrobat Reader DC, Mathcad 14.0, Microsoft Office Professional Plus, Microsoft Windows, Scilab, SCADA TRACE MODE (инструментальная), Zoom (бесплатная версия).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Персональные компьютеры с ПО: MathCAD, AutoCAD.	Мультимедийное оборудование для презентаций

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям присутствуют в учебном пособии Проектирование систем на микропроцессорах и микроконтроллерах [Текст]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки 220400 - Управление в технических системах УрФО / О. Н. Кузяков ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 104 с. : ил., табл. - Библиогр.: с. 102. - ISBN 978-5-9961-0847-3

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы присутствуют в учебном пособии Автоматизация технологической подготовки производства с использованием САПР ТП [Текст] : учебное пособие / А. А. Силич [и др.] ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. -112 с. : ил.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления.

Код, направление подготовки: 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Направленность: Автоматизация технологических процессов нефтегазодобычи.

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследований	ОПК-1.1. Анализирует и выявляет сущность проблем, определяет цели и задачи исследований, осуществляет декомпозицию задач, оценивая достоинства и недостатки управления в системах автоматизации в ходе профессиональной деятельности	Знать: З1. Методические и функциональные основы построения систем проектирования и управления на базе единых стандартов	Понимает назначение систем проектирования и управления.	Знает основные стандарты построения систем проектирования и управления.	Знает основные принципы построения систем проектирования и управления.	Перечисляет и объясняет методические и функциональные основы построения систем проектирования и управления.
		Уметь: У1. Определять цели и задачи исследования, оценивать результаты исследования, анализировать варианты решения задач	Не формулирует цели, задачи и результат исследования.	Определяет основную цель исследования, оценивает, достигнута ли цель.	Формулирует цель и задачи исследования, предлагает варианты решения задачи.	Четко ставит цели и задачи исследования, анализирует возможные способы решения и полученные результаты.
		Владеть: В1. Навыками абстрактного мышления, навыками принятия технических решений и инструментами моделирования систем управления	Не владеет навыками абстрактного мышления, принимает незначительные технические решения.	Умеет принимать базовые технические решения и знает инструменты моделирования систем управления.	Пользуется навыками абстрактного мышления, принимает технические решения и владеет базовыми навыками моделирования систем управления.	Демонстрирует навыки абстрактного мышления, принимает и обосновывает технические решения, моделирует простые системы управления.
ОПК-3. Способен организовывать работу по	ОПК-3.1. Анализирует технологию	Знать: З2. Современный рынок технических средств автоматизации,	Знает 1-2 производителя современных средств автоматизации и не знает	Называет 3-4 производителя современных	Знает отечественных и зарубежных производителей	Знает лидирующих современных производителей

совершенствованию, модернизации и унификации выпускаемых изделий и их элементов	производства, используемую систему автоматизации технологических процессов, опыт передовых отечественных и зарубежных производств, формулирует цели и задачи оптимизации производства	технологические процессы нефтегазодобывающих объектов	технологические процессы нефтегазодобывающих объектов.	средств автоматизации и основные технологические процессы на нефтегазодобывающих объектах.	средств автоматизации и основные технологические процессы подготовки нефти.	технических средств автоматизации и все технологические процессы нефтегазодобывающих объектов.
		Уметь: У2. Анализировать достоинства и недостатки систем управления, работать с технической документацией	Знает о существовании технической документации, не анализирует достоинства и недостатки систем управления.	Определяет недостатки систем управления, имеет базовые навыки работы с технической документацией.	Может сравнивать различные системы управления и работать с технической документацией.	Анализирует достоинства и недостатки систем управления, предлагает способы модернизации систем, принимает решения на основе технической документации.
		Владеть: В2. Знаниями об экономической эффективности производства. Навыками расчета сроков окупаемости автоматизированных систем	Не владеет знаниями экономической составляющей автоматизированных систем.	Понимает, что производство должно окупаться, не владеет навыками расчетов.	Имеет представление об экономической эффективности производства, производит грубые расчеты сроков окупаемости автоматизированных систем.	Владеет знаниями об экономической эффективности производства и приводит расчеты сроков окупаемости АСУ.
ОПК-6. Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии,	ОПК-6.1. Участвует в научно-исследовательской деятельности организации, применяет современные информационно-коммуникационн	Знать: З3. Принципы проведения научных исследований, формулировать задачи и цели исследования	Понимает необходимость проведения научного исследования, но не формулирует цели и задачи.	Формулирует цель и основную задачу научного исследования.	Называет 2-3 принципа научного исследования, формулирует задачи и цели исследования.	Знает принципы научного исследования, четко формулирует задачи и цели исследования.
		Уметь: У3. Собирать, анализировать и структурировать техническую информацию	Знает, где находится техническая информация.	Собирает техническую информацию.	Собирает и структурирует техническую информацию.	Собирает, структурирует и анализирует техническую

глобальные информационные ресурсы	ые технологии, использует информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет"	Владеть: В3. Навыками поиска информации, программами для обработки и мультимедийного представления результатов научно-исследовательской деятельности	Знает программы для мультимедийного представления информации.	Ищет и предоставляет основную информацию из 1-2 источников, слабо оформляет результаты поиска, не выделяет ключевые моменты.	Собирает и анализирует информацию из нескольких источников, оформляет результаты научно-исследовательской деятельности с применением мультимедийного оборудования.	информацию. Полностью владеет навыками поиска и отбора информации, наглядно представляет результаты научной исследовательской деятельности, обработанные мультимедийными программами.
		Знать: З4. Виды современных САПР и программно-аппаратных комплексов отечественного и зарубежного производства	Не знает классификацию и виды современных САПР и программно-аппаратных комплексов.	Знает о наличии классификации САПР и лидирующих производителей.	Называет основных отечественных и зарубежных производителей программно-аппаратных комплексов.	Классифицирует САПР по ГОСТ 23501.108-85, знает современные отеческие и зарубежные программно-аппаратные комплексы.
ОПК-12. Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем	ОПК-12.1. Проводит критическую оценку цифровых систем автоматического проектирования, разрабатывает методы их оптимизации, программное и алгоритмическое обеспечение	Уметь: У4. Программировать на языках стандарта МЭК 61131-3 и осуществлять взаимосвязи процессов проектирования автоматизации производства и управления им	Не владеет навыками программирования и осуществления взаимосвязи процессов проектирования.	Знает стандарт МЭК 61131-3 и называет 1-2 языка программирования из стандарта МЭК 61131-3.	Может создать простую программу на одном из языков стандарта МЭК 61131-3 и осуществляет базовые взаимосвязи процессов проектирования.	Уверенно владеет 2-3 языками программирования из стандарта МЭК 61131-3 и реализует все необходимые взаимосвязи процессов проектирования.
		Владеть: В4. Основами объектно-ориентированного подхода при проектировании приложений и навыками построения блок-схем алгоритмического и программного обеспечения	Имеет представление об объектно-ориентированном подходе при проектировании приложений.	Владеет начальными знаниями об ООП и читает блок-схемы алгоритмического и программного обеспечения.	Владеет начальными знаниями об ООП, читает блок-схемы алгоритмического и программного обеспечения, объясняет их смысл.	Знает основы ООП и строит блок-схем алгоритмического и программного обеспечения.

