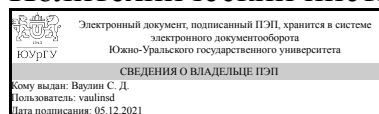


УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Политехнический институт



С. Д. Ваулин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** В.1.12 Системы автоматизированного проектирования для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

**уровень** бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат

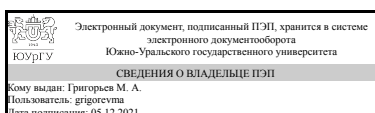
**профиль подготовки** Автоматизация технологических процессов в промышленности

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Электропривод и мехатроника

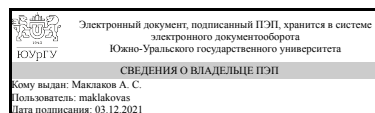
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 200

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



М. А. Григорьев

Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



А. С. Маклаков

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является освоение теоретических и практических знаний о САПР и приобретение навыков электротехнического САД проектирования конструкторской документации в области промышленной автоматизации. Задачами изучения дисциплины являются: - овладение необходимыми теоретическими знаниями и навыками работы с программными средствами САПР в области промышленной автоматизации; - овладение необходимыми практическими навыками разработки конструкторской и проектной документации в соответствии с техническим заданием на примере программных средств электротехнического САД проектирования.

## Краткое содержание дисциплины

Изучение дисциплины направлено на овладение необходимыми теоретическими основами систем автоматизированного проектирования (САПР) и получение практических знаний для решений проектных и конструкторских задач электротехнического САД проектирования в сфере промышленной автоматизации.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-7 способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	Знать: современные основы автоматизированного проектирования технических объектов, средства машинной графики; современные основы автоматизированного проектирования технических объектов.
	Уметь: настраивать параметры чертежа, применять команды редактирования и модификации созданных графических объектов; применять программные продукты САПР при проектировании автоматизированных систем.
	Владеть: навыками использования средств вычислительной техники при моделировании и проектировании автоматизированных систем; навыками практического применения САПР в учебной и профессиональной деятельности.
ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	Знать: стадии и процедуры процесса проектирования, особенности проектных процедур при предпроектной стадии разработки моделей автоматизированных систем, основные принципы проектирования, структуру и разновидности САПР, составляющие систем САПР CAD, CAM, CAE
	Уметь: объяснять понятия «Проектирование», «Инженерное проектирование», CAD-, CAM-, CAE-системы
	Владеть: опытом работы с программным обеспечением САПР

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.13 Информатика и программирование	В.1.13 Проектирование автоматизированных систем

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.13 Информатика и программирование	Знать содержание и способы использования компьютерных и информационных технологий, структуру локальных и глобальных компьютерных сетей. Уметь работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать языки системы для решения профессиональных задач, работать с программными средствами общего назначения. Владеть методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях.

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	80	80	
Выполнение и защита курсового проекта	36	36	
Работа с конспектами лекций	16	16	
Подготовка к диф. зачету	9	9	
Подготовка к коллоквиумам	19	19	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет,КП	

### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы, классификация, принципы, задачи и	4	4	0	0

	структура САПР				
2	Виды обеспечения САПР	4	4	0	0
3	Перспективы развития и интеграция средств САПР	4	4	0	0
4	CAD проектирование автоматизированных систем	52	4	48	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	История создания и развития САПР. Разновидности и основные функции САПР. Основные понятия и определения: проектирование, САПР, CAD, САМ, САЕ, объект проектирования, проект, описания объекта проектирования. Задачи и проблемы САПР. Классификация САПР по применениям, по целевому назначению и по функциональным возможностям.	2
2	1	Структура процесса проектирования: иерархические уровни, аспекты описания, стадии проектирования. Проектные процедуры, операции, маршруты проектирования. Типовые проектные процедуры. Принципы САПР.	2
3	2	Составляющие комплекса средств автоматизации проектирования. Виды обеспечения САПР: техническое, программное, математическое, информационное, лингвистическое, организационное, методическое.	2
4	2	Формы хранения информации, файлы, базы данных. Виды баз данных. Встроенные в САПР языки программирования.	2
5	3	Интеграция элементов САПР: интеграция и совместимость CAD/CAM/CAE, обмен информацией. Проблемы, возникающие при интеграции элементов САПР. Системы управления проектами (PDM): задачи систем управления базами данных об изделии, функциональность PDM, преимущества внедрения PDM.	2
6	3	Обзор наиболее распространённых отечественных и зарубежных САПР, крупнейшие компании – производители САПР. Новые направления развития: виртуальная инженерия, перспективные платформы и технические средства. (Проблемная лекция)	2
7	4	Основные понятия, определения и функции CAD проектирования. Понятие и классификация конструкторской документации. Виды конструкторских документов. Нормативно-техническая документация (ГОСТ).	2
8	4	Обозначение изделий и конструкторских документов. Схема изделия. Электрические, гидравлические и пневматические схемы. Структурные, функциональные, принципиальные схемы и схемы соединений.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	4	Знакомство и изучение интерфейса программы электротехнического CAD проектирования (Проекты, управление проектами, структура проекта, мастер проектов, сжатие данных проекта, резервное копирование данных, конфликт между пользователями, внешняя обработка, проверка проекта, PDF-комментарии), интерфейс пользователя, операции в панелях инструментов, схемы). Обработка проектов и управление ими.	2
2	4	Управление страницами (навигация страниц, интерфейс DXF/DWG, экспорт файла PDF, печать, экспорт графических файлов). Использование	2

		графической обработки (графический редактор, функциональные тесты путей, указания размеров, прямая обработка).	
3	4	Коллоквиум 1 по темам занятий 1 и 2	2
4	4	Обработка схемы соединений (символы, устройство, синтаксическая проверка обозначений устройства, перекрестные ссылки, символы соединения, соединения, потенциалы и сигналы, черные ящики, обозначение местоположения, групповая обработка, однополюсное представление, синхронизация и корректировочный прогон, свойства блока, табличная обработка).	2
5	4	Монтажные соединения (клеммы, кабели, штекеры, ПЛК, форматы адресов ПЛК, генерация схемы соединения ПЛК, символы устройств, ввести изделие, свойства, точки разрыва, ввести контактор, элементы защит и управления)	2
6	4	Коллоквиум 2 по темам занятий 4 и 5	2
7	4	Макросы и опции (вставка, создание и редактирование макросов).	2
8	4	Нумерация соединений и устройств (нумерация соединения, нумерация устройств в режиме подключения, автономная нумерация устройств, нумерация с данными ПЛК).	2
9	4	Коллоквиум 3 по темам занятий 7 и 8	2
10	4	Использование функций и устройств (функции, навигатор устройств, устройства, резервные функциональные элементы).	2
11	4	Использование данных проекта. Поиск данных проекта (управление структурными идентификаторами, управление слоями, управление сообщениями, спецификации, найти и заменить).	2
12	4	Генерация отчетов автоматических переводов. Сообщение контрольного прогона (отчеты, маркировка, перевод, обзор классов сообщений).	2
13	4	Коллоквиум 4 по темам занятий 10, 11 и 12	2
14	4	Проектирование однолинейной токопроводящей схемы. Порядок проектирования. Техническое задание на разработку и его анализ.	2
15	4	Проектирование общей схемы электропитания. Порядок проектирования. Техническое задание на разработку и его анализ.	2
16	4	Проектирование схемы питания цепей управления. Порядок проектирования. Техническое задание на разработку и его анализ.	2
17	4	Проектирование схемы питания двигателя. Порядок проектирования. Техническое задание на разработку и его анализ.	2
18	4	Проектирование схемы подключения контроллера. Порядок проектирования. Техническое задание на разработку и его анализ.	2
19	4	Создание спецификации проекта. (Технологии анализа ситуаций для активного обучения)	2
20	4	Создание кабельного журнала контрольных кабелей.	2
21	4	Создание клемника.	2
22	4	Поиск и замена данных проекта. Поиск текста и обработка искомой записи.	2
23	4	Произвести настройку для спецификации изделий .Вывести другие страницы отчетов.	2
24	4	Дополнение и обновление отчетов. Генерировать шаблоны отчета. Печатать проект.	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к коллоквиумам	Основная печатная литература: 1. Основная электронная литература: 1,2. Дополнительная литература 1-3. "Проектирование мехатронных систем"	19
Выполнение и защита курсового проекта	Руководство к выполнению курсового проекта "Проектирование мехатронных систем"	36
Подготовка к диф. зачету	Основная печатная литература: 1. Основная электронная литература: 1,2. Дополнительная литература 1-3.	9
Работа с конспектами лекций	Основная печатная литература: 1. Основная электронная литература: 1,2. Дополнительная литература 1-3.	16

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Проблемная лекция	Лекции	Проблемная лекция начинается с вопросов, с постановки проблемы, которую в ходе изложения материала необходимо решить. При этом выдвигаемая проблема требует не однотипного решения, готовой схемы которого нет. Данный тип лекции строится таким образом, что деятельность студента по ее усвоению приближается к поисковой, исследовательской. На подобных лекциях обязательен диалог преподавателя и студентов.	2
Технологии анализа ситуаций для активного обучения	Практические занятия и семинары	Позволяет студентам соединить теорию и практику, представить примеры принимаемых решений и их последствий, продемонстрировать различные позиции, формировать навыки оценки альтернативных вариантов в вероятностных условиях.	2

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
-----------------------	---------------------------------	--------------------------------	------------

дисциплины			
Все разделы	ПК-7 способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	Промежуточный (защита курсового проекта)	1-5
Все разделы	ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	Промежуточный (защита курсового проекта)	6-10
Все разделы	ПК-7 способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	Текущий (коллоквиум)	1-5
Все разделы	ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	Текущий (коллоквиум)	6-10
Все разделы	ПК-7 способностью участвовать в разработке проектов по автоматизации производственных и технологических процессов, технических средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством, в практическом освоении и совершенствовании данных процессов, средств и систем	Промежуточный (диф. зачет)	1-25
Все разделы	ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	Промежуточный (диф. зачет)	26-50

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Промежуточный (защита курсового проекта)	<p>Курсовой проект выдается в 7-м семестре не позднее 2-й академической недели. График выполнения курсового проекта следующий: 1-2-я академическая недели - Получение задания на курсовой проект; 3-13-я академические недели - Выполнение курсового проекта (Консультации студентов с научными руководителями, работа в библиотеках и архивах, подготовка текстов курсового проекта); 14-15-я академические недели - Представление чистового варианта курсового проекта; 15-я академическая неделя - Защита курсового проекта. Обучающийся в течение семестра самостоятельно выполняет ряд заданий в соответствии с методическим указанием. Курсовой проект оценивается по 100 бальной шкале. Каждое задание имеет индивидуальный вес в баллах. По результатам проверки подсчитывается набранное количество баллов, при превышении порога в 70 баллов оформляется допуск к защите курсового проекта, Обучающиеся набравшие 69 и менее баллов к защите курсового проекта не допускаются. Защита курсового проекта происходит в устной форме перед комиссией, состоящей не менее чем из 3-х человек, включая руководителя курсового проекта.</p>	<p>Отлично: Набрано 90 и более баллов за курсовой проект, студент должен ответить на более 85% заданных вопросов. Хорошо: Набрано от 80 до 89 баллов, студент должен ответить на более 70% заданных вопросов Удовлетворительно: Набрано от 70 до 79 баллов, студент должен ответить на более 60% заданных вопросов Неудовлетворительно: Набрано 70 и более баллов, студент ответил на менее 60% заданных вопросов</p>
Текущий (коллоквиум)	<p>Коллоквиумы проводятся в течение семестра в устной форме. Обучающиеся отвечает на ряд вопросов по темам пройденных практических занятий по определенному разделу. Вопросы для подготовки к коллоквиуму должны быть выданы не позднее академической недели до даты его проведения. Обучающийся отвечает на вопросы и выполняет задания преподавателя в ходе коллоквиума во время практических занятий. В независимости от формы оценивания, каждому студенту должно быть задано не менее 3-х</p>	<p>Зачтено: Обучающийся самостоятельно и верно ответил на более чем 60% заданных вопросов. При этом уверенно, логично, последовательно и аргументировано излагал свое решение, используя профессиональные термины и понятия. Не зачтено: Обучающийся ответил менее чем на 60% поставленных вопросов.</p>



	вопросов.	
Промежуточный (диф. зачет)	<p>Диф. зачет проводится в конце 7 семестра. К диф. зачету допускаются студенты, выполнившие и защитившие все практические работы. Диф. зачет проводится в устной форме. Каждому студенту выдается билет, в котором присутствует по три теоретических вопроса из любого раздела дисциплины. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы по той же теме. Тема считается освоенной, если студент смог ответить на 60% вопросов, заданных по данной теме.</p>	<p>Отлично: Студент должен ответить на более 85% заданных вопросов, наиболее полно раскрыть содержание материала в объеме программы дисциплины, чётко и правильно дать необходимые определения, привести доказательства, показать навыки решения стандартных задач в области электроники. Ответ должен быть самостоятельный, при ответе использованы приобретённые ранее знания.</p> <p>Хорошо: Студент должен ответить от 75% до 84% заданных вопросов, раскрыть содержание материала в объеме программы дисциплины, в основном правильно дать основные определения и понятия предмета. При ответе могут быть допущены неточности, нарушения последовательности изложения, а также могут быть небольшие неточности при выводах и использовании терминов, практические навыки нетвёрдые.</p> <p>Удовлетворительно: Студент должен ответить от 60% до 74% заданных вопросов, усвоить основное содержание материала в объеме программы дисциплины. При ответе определения и понятия даны не чётко, допущены ошибки в выводах, практические навыки слабые.</p> <p>Неудовлетворительно: Студент ответил менее чем на 59% заданных вопросов, не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач, основное содержание учебного материала не раскрыто. При ответе допущены грубые ошибки в определениях, не даны ответы на дополнительные вопросы преподавателя, отсутствуют навыки решения стандартных задач.</p>

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Промежуточный (защита курсового проекта)	<p>Задания на курсовой проекта</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Разработка автоматизированной системы конвейера.</li> <li>2) Разработка автоматизированной системы непрерывного стана холодной прокатки. <ol style="list-style-type: none"> <li>а) Система центрирования полосы</li> <li>б) Система регулирования толщины</li> <li>в) Система регулирования ширины</li> </ol> </li> <li>3) Разработка автоматизированной системы лифта.</li> </ol>

	<p>4) Разработка автоматизированной системы непрерывного стана горячей прокатки.</p> <p>а) Система центрирования полосы  б) Система регулирования толщины  в) Система регулирования ширины</p> <p>5) Разработка автоматизированной системы насосной станции.  6) Разработка автоматизированной системы обжимного прокатного стана.</p> <p>а) Система регулирования противоизгиба рабочих валков  б) Система регулирования толщины  в) Система регулирования ширины</p> <p>Типовые вопросы к защите курсовой работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как была выполнена генерация отчетов схем клемника?</li> <li>2. Как была выполнена генерация отчетов схем кабелей?</li> <li>3. Как были спроектированы ПЛК?,</li> <li>4. Как выбран формат адресов ПЛК?</li> <li>5. Как выполнена генерация схемы соединения ПЛК?</li> <li>6. Как была выполнена нумерация соединений?</li> <li>7. Как была выполнена нумерация устройств?</li> <li>8. Как была выполнена генерация отчетов списка элементов?</li> <li>9. Как была выполнена генерация отчетов содержания проекта?</li> <li>10. Как была выполнена нумерация с данными ПЛК?</li> </ol>
Текущий (коллоквиум)	<p>Коллоквиум 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как создать проект?</li> <li>2. Какие возможности дает нам система управления проектами?</li> <li>3. Какова структура проект?</li> <li>4. Как происходит сжатие данных проекта?</li> <li>5. Как выполнить внешнюю обработку проекта?</li> <li>6. Как выполнить проверку проекта и оставить PDF-комментарии?</li> <li>7. Как выбрать интерфейс пользователя?</li> <li>8. Какие операции возможны в панелях инструментов?</li> <li>9. Как выбрать необходимую схему?</li> <li>10. Как настроить навигация страниц?</li> </ol> <p>Коллоквиум 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как создать символ?</li> <li>2. Как создать устройство?</li> <li>3. Как выполнить синтаксическую проверку обозначений устройства?</li> <li>4. Как создать перекрестные ссылки?</li> <li>5. Как создать клеммы, кабели, штекеры?</li> <li>6. Что такое ПЛК и форматы адресов ПЛК?</li> <li>7. Как выполнить генерацию схемы соединения ПЛК?</li> <li>8. Как ввести изделие и его свойства?</li> <li>9. Как создать точки разрыва?</li> <li>10. В чем особенности элементов защит и управления?</li> </ol> <p>Коллоквиум 3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как выполняется вставка макроса?</li> <li>2. Как создать макрос?</li> <li>3. Как редактировать макрос?</li> <li>4. Как создать нумерацию соединений?</li> <li>5. Как создать нумерацию устройств?</li> <li>6. Как выполнить автономную нумерацию устройств?</li> <li>7. Как выполнить нумерацию с данными ПЛК?</li> <li>8. Как изменить нумерацию устройств?</li> <li>9. Как изменить нумерацию соединений?</li> <li>10. Как изменить нумерацию макросов?</li> </ol>

	<p>Коллоквиум 4</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое функции?</li> <li>2. Как работает навигатор устройств?</li> <li>3. Что такое резервные функциональные элементы?</li> <li>4. Как осуществляется управление структурными идентификаторами?</li> <li>5. Как осуществляется управление слоями?</li> <li>6. Как осуществляется управление сообщениями?</li> <li>7. Как создать спецификацию?</li> <li>8. Как пользоваться функциями "найти" и "заменить"?</li> <li>9. Как создать отчеты?</li> <li>10. Как выполнить обзор классов сообщений?</li> </ol>
<p>Промежуточный (диф. зачет)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятия «Проектирование», «Инженерное проектирование».</li> <li>2. Как создать проект?</li> <li>3. Какие возможности дает нам система управления проектами?</li> <li>4. Какова структура проект?</li> <li>5. Системный подход к проектированию.</li> <li>6. Как происходит сжатие данных проекта?</li> <li>7. Как выполнить внешнюю обработку проекта?</li> <li>8. Как выполнить проверку проекта и оставить PDF-комментарии?</li> <li>9. Стадии проектирования.</li> <li>10. Схема процесса проектирования.</li> <li>11. Стадии и процедуры процесса проектирования.</li> <li>12. Особенности проектных процедур при предпроектной стадии разработки модулей мехатронных систем.</li> <li>13. Технико-экономическое обоснование проекта. Особенности проектов.</li> <li>14. Основные принципы проектирования.</li> <li>15. Системы автоматизированного проектирования.</li> <li>16. Структура и разновидности САПР.</li> <li>17. Как создать символ?</li> <li>18. Как создать устройство?</li> <li>19. Как выполнить синтаксическую проверку обозначений устройства?</li> <li>20. Как создать перекрестные ссылки?</li> <li>21. Как создать клеммы, кабели, штекеры?</li> <li>22. Интеграция САД- и САМ-систем.</li> <li>23. Что такое ПЛК и форматы адресов ПЛК?</li> <li>24. Как выполнить генерацию схемы соединения ПЛК?</li> <li>25. Как ввести изделие и его свойства?</li> <li>26. Как создать точки разрыва?</li> <li>27. В чем особенности элементов защит и управления?</li> <li>28. Неавтоматизированный, автоматизированный и групповой подходы к подготовке производства.</li> <li>29. Системы управления данными о продуктах (PDM).</li> <li>30. Виды моделирования.</li> <li>31. Как выполняется вставка макроса?</li> <li>32. Как создать макрос?</li> <li>33. Как редактировать макрос?</li> <li>34. Как создать нумерацию соединений?</li> <li>35. Как создать нумерацию устройств?</li> <li>36. Виртуальная инженерия, примеры промышленного применения виртуальной инженерии.</li> <li>37. Составляющие систем САПР САД, САМ, САЕ. примеры программ.</li> <li>38. Методы обмена данными технических требований.</li> </ol>

	39. Как выполнить нумерацию с данными ПЛК? 40. Как изменить нумерацию устройств? 41. Как изменить нумерацию соединений? 42. Как изменить нумерацию макросов? 43. Особенности проектирования мехатронных систем. 44. Концепция проектирования мехатронных модулей и систем. 45. Методика концептуального проектирования. 46. Что такое функции? 47. Как работает навигатор устройств? 48. Что такое резервные функциональные элементы? 49. Как создать спецификацию? 50. Как создать отчеты?
--	--

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Нестеров, А. Л. Проектирование АСУТП [Текст] Кн. 1 метод. пособие А. Л. Нестеров. - СПб.: ДЕАН, 2010. - 552 с. 24 см
2. Нестеров, А. Л. Проектирование АСУТП [Текст] Кн. 2 метод. пособие А. Л. Нестеров. - СПб.: ДЕАН, 2009. - 944 с. 24 см

#### б) дополнительная литература:

1. Аветисян, Д. А. Основы автоматизированного проектирования электромеханических преобразователей Учеб. пособие для электромех. специальностей вузов. - М.: Высшая школа, 1988. - 270 с. ил.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. "Системы автоматизированного проектирования" Методические указания по выполнению курсового проекта

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. "Системы автоматизированного проектирования" Методические указания по выполнению курсового проекта

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Малюх, В.Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 192 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/1314">http://e.lanbook.com/book/1314</a> — Загл. с экрана.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ушаков, Д.М. Введение в математические основы САПР: курс лекций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2011. — 208 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/1311">http://e.lanbook.com/book/1311</a> — Загл. с экрана.

## **9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса**

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(бессрочно)

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	815 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональный компьютер с предустановленным программным обеспечением
Практические занятия и семинары	810-1 (3б)	Мультимедийное оборудование: проектор, интерактивная доска, персональные компьютеры с предустановленным программным обеспечением