



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЭиАС
С.И. Лукьянов

26.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СРЕДСТВ И СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ***

Направление подготовки (специальность)
27.04.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Направленность (профиль/специализация) программы
Автоматизация технологических процессов и производств

Уровень высшего образования - магистратура
Программа подготовки - академическая магистратура

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Автоматизированных систем управления
Курс	1
Семестр	2


Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 30.10.2014 г. № 1414)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизированных систем управления
12.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой _____  С.М. Андреев


Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
26.02.2020 г. протокол № 5

Председатель _____  С.И. Лукьянов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры АСУ, канд. техн. наук _____  Е.С. Рябчикова

Рецензент:

зам. директора _____  ЗАО "КонсОМ СКС" , канд. техн. наук
Ю.Н. Волщук



Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от 02 сентября 2020 г. № 1
Зав. кафедрой С.М. Андреев С.М. Андреев

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Андреев

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

- овладение навыками применения современных методов разработки технического и информационного обеспечения систем автоматизации и управления путем автоматизированного проектирования;

- овладение навыками постановки задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, а также подготовки технических заданий на выполнение проектных работ;

- изучение общих принципов и методологии построения современных автоматизированных систем автоматического проектирования (САПР), архитектуры САПР и её подсистем, методов автоматизированного математического моделирования, практического освоения современных тенденций конструкторского и технологического проектирования.

Задачи дисциплины – усвоение студентами:

- основных стандартов и нормативных документов автоматизации проектирования;

- принципов системного подхода к проектированию и принципов создания САПР;

- стадий, уровней и этапов процесса проектирования;

- видов обеспечения САПР и требований, предъявляемых к каждому из видов обеспечения;

- анализа существующих САПР, CALS-технологии;

- обзора систем конструкторского проектирования (CAD – систем);

- вопросов организации комплекса технических средств САПР.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Автоматизированное проектирование средств и систем управления входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин программы бакалавриата:

- «Информатика и информационные технологии»;
- «Системы автоматизации и управления»;
- «Проектная деятельность»;
- «Проектирование автоматизированных систем»;
- «Автоматизация технологических процессов и производств».

Перед началом изучения дисциплины студент должен обладать следующими знаниями, умениями и навыками:

владеть:

- методами решения проектно – конструкторских и технологических задач с использованием современных программных продуктов;
- современными информационными и информационно-коммуникационными технологиями и инструментальными средствами для создания интегрированных систем проектирования и управления и других задачах организации своего труда;
- навыками создания систем управления и контроля с применением комплексов технических средств автоматизации и управления;

знать:

- способы сбора, хранения и алгоритмы обработки данных технологического процесса с применением открытых интерфейсов связи;
- структуру современных интегрированных систем проектирования и управления;
- типовые методы и средства измерений основных технологических параметров металлургического производства;
- алгоритмы организации настройки и самонастройки средств управления на основе микропроцессорной техники;

уметь:

- проектировать локальные системы контроля и управления;
- организовывать сбор информации и создавать на ее основе системы визуализации технологических процессов с применением популярных серверов баз данных и систем диспетчерского управления;
- проводить настройку средств контроля и управления;
- пользоваться электрическими измерительными приборами и интерфейсами межблочного соединения многокомпонентных микропроцессорных комплексов.

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Научно-исследовательская работа

Аппаратно- программные комплексы систем автоматизации

Агрегатные комплексы технических средств

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Автоматизированное проектирование средств и систем управления» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ДПК-1 способностью ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основы создания, внедрения и эксплуатации САПР; - принципы, аппаратные и программные средства построения и автоматизированного проектирования информационных и управляющих систем;
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления; - планировать, организовывать и осуществлять проектно-конструкторскую и проектно-технологическую деятельность; - разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями;
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - навыками применения нормативных документов автоматизированного проектирования; - навыками подготовки технического задания на выполнение проектных работ.
ПК-3 способностью применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - функциональные возможности и особенности организации всех типов обеспечения САПР (информационного, технического, математического, программного и др.); - современные инструментальные средства и технологии систем автоматизированного проектирования;
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - составлять требования к математическому, техническому, метрологическому, информационному и программному обеспечению при автоматизированном проектировании средств и систем управления;
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - способами проектирования с использованием современных пакетов прикладного программного обеспечения автоматизированного проектирования;

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 34,1 акад. часов;
- аудиторная – 34 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов
- самостоятельная работа – 73,9 акад. часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Основные сведения о САПР								
1.1 Цели, задачи, функции, основные понятия и определения САПР	2			2	4,9	самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к тестированию; выполнение практической работы	тестирование, отчет по практической работе	ДПК-1, ПК-3
1.2 Системный подход к проектированию					4	самостоятельное изучение учебной литературы	собеседование	ДПК-1, ПК-3
Итого по разделу				2	8,9			
2. Классификация САПР								
2.1 Системы автоматизированного проектирования (CAD/CAE/CAM) и управления жизненным циклом изделий (PDM/PLM)	2				5	самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к тестированию	тестирование	ДПК-1, ПК-3
2.2 Сквозные САПР. Функции, характеристики и примеры CAE/CAD/CAM-систем					5	самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к тестированию	тестирование	ДПК-1, ПК-3

2.3	Понятие CALS-технологии	о				5	самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к тестированию	тестирование	ДПК-1, ПК-3
Итого по разделу						15			
3. Обеспечение САПР									
3.1	Техническое, информационное, программное обеспечение САПР			6/6И		15	самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к тестированию; выполнение практической работы	тестирование, отчет по практической работе	ДПК-1, ПК-3
3.2	Лингвистическое, математическое, организационное обеспечение САПР	2		6/6И		15	самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к тестированию; выполнение практической работы	тестирование, отчет по практической работе	ДПК-1, ПК-3
Итого по разделу				12/12И		30			
4. Техническое задание на выполнение проектных работ									
4.1	Нормативные документы по разработке технического задания проекта по АСУ ТП			8/5И		10	самостоятельное изучение учебной литературы; выполнение практической работы	отчет по практической работе	ДПК-1, ПК-3
4.2	Требования, предъявляемые к выполнению схем проекта по АСУ ТП	2		12		10	самостоятельное изучение учебной литературы; выполнение практической работы	отчет по практической работе	ДПК-1, ПК-3
Итого по разделу				20/5И		20			
Итого за семестр				34/17И		73,9		зачёт	
Итого по дисциплине				34/17И		73,9		зачет	ДПК-1, ПК-3

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Автоматизированное проектирование средств и систем управления» используются:

Традиционные образовательные технологии – практические работы.

Технологии проблемного обучения – практические занятия с использованием проблемного обучения, которое заключается в стимулировании студентов к самостоятельной «добыче» знаний, необходимых для решения конкретной проблемы.

Технологии проектного обучения – организация образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи или выполнения учебного задания. Студенты в составе группы выполняют исследовательский проект, в котором производят научные исследования по заданной теме в рамках изучаемых в дисциплине. Результаты исследования представляют в форме отчета по выполнению практической работы.

Информационно-коммуникационные образовательные технологии – в ходе проведения практических занятий предусматривается использование электронного демонстрационного материала (занятия-визуализация), использование Интернет ресурсов для промежуточных аттестаций и проверки остаточных знаний.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Муромцев, Д. Ю. Математическое обеспечение САПР : учебное пособие / Д. Ю. Муромцев, И. В. Тюрин. — 2-е изд. перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1573-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/42192> (дата обращения: 17.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Ковальчук, С. Н. Проектирование технологических процессов в САПР : учебное пособие / С. Н. Ковальчук. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2017. — 73 с. — ISBN 978-5-906969-31-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/105410> (дата обращения: 27.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Попов, Д. М. Системы автоматизированного проектирования : учебное пособие / Д. М. Попов. — Кемерово : КемГУ, 2012. — 148 с. — ISBN 978-5-89289-726-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4682> (дата обращения: 17.09.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Электроэнергетические системы и сети: применение САД-сред в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для вузов / С. А. Ерошенко [и др.]. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 174 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-9918-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/453361> (дата обращения: 27.10.2020).

3. Громов, С. В. Машинная графика и основы САПР. Основные возможности AutoCAD 2000 : учебное пособие / С. В. Громов, Е. А. Калашников. — Москва : МИСИС, 2002. — 56 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116728> (дата обращения: 27.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Мухина, Е. Ю. Проектирование автоматизированных систем: конспект лекций : учебное пособие / Е. Ю. Мухина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1154.pdf&show=dcatalogues/1/1121181/1154.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

в) Методические указания:

1. Мухина, Е. Ю. Системы автоматизированного проектирования : учебное пособие / Е. Ю. Мухина, Е. С. Рябчикова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2013. - 150 с. : ил., схемы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=620.pdf&show=dcatalogues/1/1107855/620.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0384-5. - Имеется печатный аналог.

2. Мухина, Е.Ю. Оформление основной надписи чертежей: метод. указания / Е.Ю. Мухина. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. – 9с. – Текст: непосредственный.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
-----------------	------------	------------------------

MS Windows XP Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2003 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Autodesk AutoCad 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название ресурса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	http://ecsocman.hse.ru/
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Международная наукометрическая реферативная и полнотекстовая база данных научных изданий «Web of science»	http://webofscience.com
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	http://scopus.com
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям знаний	http://www.springerprotocols.com/

Интернет-ресурсы:

1. САПР-журнал: [сайт]. – Москва, 2013. – URL: <http://sapr-journal.ru/> (дата обращения: 29.10.2020). – Текст. Изображение: электронные.
2. САД по-русски: [сайт]. – Москва, 1997. – URL: <http://cadcatalog.ru/> (дата обращения: 29.10.2020). – Текст. Изображение: электронные.

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения практических занятий: компьютерный класс
Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся
Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
3. Учебные аудитории для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточных консультаций
Доска, мультимедийный проектор, экран
4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
Стеллажи для хранения учебно-методической документации

**Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
по дисциплине «Автоматизированное проектирование средств и систем
управления»**

Аудиторная самостоятельная работа студентов на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде решения задач и выполнения упражнений, которые определяет преподаватель для студента.

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов осуществляется в виде чтения с проработкой материала и выполнения практической работы с консультациями преподавателя.

Тестовые задания

Тест №1 – «Цели, задачи, функции, основные понятия и определения САПР»

Пример вопросов теста:

№ 1. САПР – это:

- комплекс средств автоматизации проектирования, связанных с коллективом специалистов;
- системы автоматизации промышленных изделий;
- комплекс организационных мероприятий направленных на увеличение выпуска продукции.

№ 2. Укажите верное утверждение.

- САПР объединяет технические средства и программное обеспечение.
- САПР объединяет технические средства, математическое и программное обеспечение.
- САПР объединяет математическое и программное обеспечение.

№ 3. Факторами успеха в современном промышленном производстве являются:

- сокращение срока выхода продукции на рынок;
- сокращение затрат на автоматизацию производства;
- снижение себестоимости продукции.

Тест №2 – «Классификация САПР»

Пример вопросов теста:

№ 1. Укажите правильное определение САМ-систем.

- автоматизированный инженерный анализ - программные продукты для инженерного анализа спроектированного изделия;
- автоматизированное черчение, система автоматизированного черчения;
- программные продукты для задания производственных процессов, используемых для изготовления изделия;
- системы управления проектными данными, используются на всех этапах проектирования, позволяя осуществлять режим коллективного проектирования.

№ 2. Укажите правильное определение САД-систем.

- автоматизированный инженерный анализ - программные продукты для инженерного анализа спроектированного изделия;
- автоматизированное черчение, система автоматизированного черчения;
- программные продукты для задания производственных процессов, используемых для изготовления изделия;

- системы управления проектными данными, используются на всех этапах проектирования, позволяя осуществлять режим коллективного проектирования.

№ 3. Укажите правильное определение САЕ-систем.

- автоматизированный инженерный анализ - программные продукты для инженерного анализа спроектированного изделия;
- автоматизированное черчение, система автоматизированного черчения;
- программные продукты для задания производственных процессов, используемых для изготовления изделия;
- системы управления проектными данными, используются на всех этапах проектирования, позволяя осуществлять режим коллективного проектирования.

Тест №3– «Обеспечение САПР»

Пример вопросов теста:

№1. Что не входит в технические требования, предъявляемые к техническому обеспечению САПР?

- высокая производительность вычислительной техники;
- присутствие гибкой системы поиска данных;
- развитая периферийная аппаратура.

№2. Организационное обеспечение САПР не содержит:

- инструкции, приказы, штатное расписание;
- режим коллективного проектирования (средства ведения проектов);
- программное обеспечение вычислительных сетей.

Методические рекомендации по выполнению практической работы

Практическая работа включает в себя разработку технического задания по созданию лабораторного стенда с комплексом технических средств.

Тема выбирается студентом и согласуется с преподавателем в начале семестра.

Пример темы: «Техническое задание (проект) на разработку лабораторного стенда с комплексом технических средств регулирования расхода для студентов электротехнических и технологических специальностей по курсам автоматизации технологических процессов».

Техническое задание выполняется на основе ГОСТ 34.602-89 и оформляется в виде письменного отчета с соблюдением стандартов по оформлению текстовой части проектной документации.

Схемы выполняются в графическом редакторе AutoCad на формате А1 с соблюдением требований соответствующих государственных и отраслевых стандартов.

Содержание отчета:

- распечатанный и сброшурованный текст технического задания;
- распечатанные на ватмане формата А1 схема автоматизации и принципиальная электрическая схема;
- электронный носитель с перечисленными выше документами.

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации
по дисциплине «Автоматизированное проектирование средств и систем управления»**

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
способностью применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления (ПК-3)		
Знать	<p>– функциональные возможности и особенности организации всех типов обеспечения САПР (информационного, технического, математического, программного и др.);</p> <p>– современные инструментальные средства и технологии систем автоматизированного проектирования;</p>	<p><i>Теоретические вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Техническое обеспечение САПР. 2. Лингвистическое обеспечение САПР. 3. Программное обеспечение САПР. 4. Принципы и этапы разработки ПО. 5. Информационное обеспечение САПР. 6. Математическое обеспечение САПР. 7. Требования к математическому обеспечению САПР СУ. 8. Организация комплекса технических средств. 9. Периферийные устройства САПР. 10. Аппаратура связи в системах телеобработки. 11. Передача факсимильного изображения. 12. Классификация модемов. 13. Сканеры и их классификация. 14. Устройства вывода информации в САПР (принтеры). 15. Плоттеры. 16. Модели объектов в САПР.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>17. Автоматизация построения математических моделей СУ. 18. Методы синтеза САУ и их применение в САПР. 19. Алгебраические методы синтеза. 20. <i>Обзор систем проектирования: Российские САПР.</i> 21. <i>Обзор систем проектирования: САПР мировых производителей.</i></p> <p><i>Тест №3– «Обеспечение САПР»</i> Пример вопросов теста:</p> <p>№1. Что не входит в технические требования, предъявляемые к техническому обеспечению САПР?</p> <ul style="list-style-type: none"> – высокая производительность вычислительной техники; – присутствие гибкой системы поиска данных; – развитая периферийная аппаратура. <p>№2. Организационное обеспечение САПР не содержит:</p> <ul style="list-style-type: none"> – инструкции, приказы, штатное расписание; – режим коллективного проектирования (средства ведения проектов); – программное обеспечение вычислительных сетей.
Уметь	– <i>составлять требования к математическому, техническому, метрологическому, информационному и программному обеспечению при автоматизированном проектировании средств и систем управления;</i>	<p><i>Для проектируемой системы управления привести требования:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – к составу, области применения (ограничения) и способам, использования в системе математических методов и моделей, типовых алгоритмов и алгоритмов, подлежащих разработке; – к составу, структуре и способам организации данных в системе; – к информационному обмену между компонентами системы; – к информационной совместимости со смежными системами; – по применению систем управления базами данных;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> – к структуре процесса сбора, обработки, передачи данных в системе и представлению данных; – к защите данных от разрушений при авариях и сбоях в электропитании системы; – к контролю, хранению, обновлению и восстановлению данных; – к независимости программных средств от используемых СВТ и операционной среды; – к качеству программных средств, а также к способам его обеспечения и контроля; – по необходимости согласования вновь разрабатываемых программных средств с фондом алгоритмов и программ; – к видам технических средств, в том числе к видам комплексов технических средств, программно-технических комплексов и других комплектующих изделий, допустимых к использованию в системе; – к функциональным, конструктивным и эксплуатационным характеристикам средств технического обеспечения системы; – к метрологическому обеспечению технических и программных средств, входящих в состав измерительных каналов системы, средств, встроенного контроля, метрологической пригодности измерительных каналов и средств измерений, используемых при наладке и испытаниях системы; – к точности измерений параметров и (или) к метрологическим характеристикам измерительных каналов; – к метрологической совместимости технических средств системы.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – <i>способами проектирования с использованием современных пакетов прикладного программного обеспечения автоматизированного проектирования;</i> 	<p><i>Практическое задание:</i></p> <p>С использованием программного продукта AutoCad разработать функциональную схему автоматизации и принципиальную электрическую схему для контура управления в соответствии с заданной темой.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		Схемы выполняются в графическом редакторе AutoCad на формате А1 с соблюдением требований соответствующих государственных и отраслевых стандартов.
способностью ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, готовить технические задания на выполнение проектных работ (ДПК-1)		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> – основы создания, внедрения и эксплуатации САПР; – принципы, аппаратные и программные средства построения и автоматизированного проектирования информационных и управляющих систем; 	<p><i>Теоретические вопросы:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предпосылки создания систем автоматизированного проектирования. История развития и современное состояние САПР. 2. Проектирование как объект автоматизации. 3. Основные стандарты и нормативные документы автоматизации проектирования. 4. Понятие инженерного проектирования. 5. Основные цели САПР. 6. Системный подход к проектированию. 7. Принципы системного подхода. 8. Подходы к проектированию. 9. Концепции разработки САПР. 10. Основные принципы создания САПР. 11. Внедрение САПР. 12. Состав проекта

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>13. Стадии проектирования.</p> <p>14. Уровни проектирования.</p> <p>15. Этапы проектирования.</p> <p>16. Задачи, решаемые в процессе проектирования.</p> <p>17. Функциональная структура системы автоматизированного проектирования.</p> <p>18. Структура САПР.</p> <p>19. Виды обеспечения САПР.</p> <p>20. Классификация САПР.</p> <p>21. Системы автоматизированного проектирования (CAD/CAE/CAM) и управления жизненным циклом изделий (PDM\PLM).</p> <p>22. Критерии выбора САПР.</p> <p>23. Сквозные САПР. Функции, характеристики и примеры CAE/CAD/CAM-систем.</p> <p>24. Экспертные системы.</p> <p>25. Понятие о CALS-технологии.</p> <p>26. Виртуальные производства.</p> <p>27. Комплексные автоматизированные системы.</p> <p>28. Автоматизированные системы управления предприятиями (АСУП).</p> <p>29. Разновидности АСУП.</p> <p>30. Характерные особенности современных АСУП.</p> <p>31. Функции АСУ ТП.</p> <p>32. Системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-системы).</p> <p>33. Тенденции развития технических средств систем диспетчерского управления.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>Тест №1 – «Цели, задачи, функции, основные понятия и определения САПР»</i></p> <p>Пример вопросов теста:</p> <p>№ 1. САПР – это:</p> <ul style="list-style-type: none"> – комплекс средств автоматизации проектирования, связанных с коллективом специалистов; – системы автоматизации промышленных изделий; – комплекс организационных мероприятий направленных на увеличение выпуска продукции. <p>№ 2. Укажите верное утверждение.</p> <ul style="list-style-type: none"> – САПР объединяет технические средства и программное обеспечение. – САПР объединяет технические средства, математическое и программное обеспечение. – САПР объединяет математическое и программное обеспечение. <p>№ 3. Факторами успеха в современном промышленном производстве являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> – сокращение срока выхода продукции на рынок; – сокращение затрат на автоматизацию производства; – снижение себестоимости продукции. <p><i>Тест №2 – «Классификация САПР»</i></p> <p>Пример вопросов теста:</p> <p>№ 1. Укажите правильное определение САМ-систем.</p> <ul style="list-style-type: none"> – автоматизированный инженерный анализ - программные продукты для инженерного анализа спроектированного изделия; – автоматизированное черчение, система автоматизированного черчения; – программные продукты для задания производственных процессов,

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>используемых для изготовления изделия;</p> <ul style="list-style-type: none"> – системы управления проектными данными, используются на всех этапах проектирования, позволяя осуществлять режим коллективного проектирования. <p>№ 2. Укажите правильное определение САД-систем.</p> <ul style="list-style-type: none"> – автоматизированный инженерный анализ - программные продукты для инженерного анализа спроектированного изделия; – автоматизированное черчение, система автоматизированного черчения; – программные продукты для задания производственных процессов, используемых для изготовления изделия; – системы управления проектными данными, используются на всех этапах проектирования, позволяя осуществлять режим коллективного проектирования. <p>№ 3. Укажите правильное определение САЕ-систем.</p> <ul style="list-style-type: none"> – автоматизированный инженерный анализ - программные продукты для инженерного анализа спроектированного изделия; – автоматизированное черчение, система автоматизированного черчения; – программные продукты для задания производственных процессов, используемых для изготовления изделия; – системы управления проектными данными, используются на всех этапах проектирования, позволяя осуществлять режим коллективного проектирования.
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> – <i>ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления;</i> – <i>планировать, организовывать и осуществлять проектно-конструкторскую и</i> 	<p><i>Для проектируемой системы управления:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определить назначение и цели создания системы; – привести краткие сведения об объекте автоматизации или ссылки на документы, содержащие такую информацию; – привести сведения об условиях эксплуатации объекта автоматизации и

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p><i>проектно-технологическую деятельность;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с нормативными требованиями;</i> 	<p>характеристиках окружающей среды;</p> <ul style="list-style-type: none"> – привести требования к системе: к структуре и функционированию системы, к численности и квалификации персонала системы и режиму его работы, к надежности, к безопасности, к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы, к характеристикам взаимосвязей создаваемой системы со смежными системами, требования к ее совместимости, в том числе указания о способах обмена информацией, к режимам функционирования системы, к численности персонала (пользователей) АС, к квалификации персонала, порядку его подготовки и контроля знаний и навыков и т.д.; – привести требования к функциям и задачам, выполняемым системой; – составить перечень стадий и этапов работ по созданию системы в соответствии с ГОСТ 24.601, сроки их выполнения, перечень организаций - исполнителей работ; – определить порядок контроля и приёмки системы; – привести перечень основных мероприятий и их исполнителей, которые следует выполнить при подготовке объекта автоматизации к вводу АС в действие; – привести требования к документированию.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – <i>навыками применения нормативных документов автоматизированного проектирования;</i> – <i>навыками подготовки технического задания на выполнение проектных работ.</i> 	<p><i>Практическая работа</i>, которая включает в себя разработку технического задания по созданию лабораторного стенда с комплексом технических средств.</p> <p>Пример темы: «Техническое задание (проект) на разработку лабораторного стенда с комплексом технических средств регулирования расхода для студентов электротехнических и технологических специальностей по курсам автоматизации технологических процессов».</p> <p>Техническое задание выполняется на основе ГОСТ 34.602-89 и оформляется в виде письменного отчета с соблюдением стандартов по оформлению текстовой</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		части проектной документации.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Автоматизированное проектирование средств и систем управления» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме.

Показатели и критерии оценивания зачета:

- на оценку **«зачтено»** - обучающийся показывает усвоение основного содержания материала в объеме программы, в основном правильно дает определения и понятия, демонстрирует практические навыки и умения по дисциплине;
- на оценку **«незачтено»** - обучающийся не показывает усвоение основного содержания материала в объеме программы, в основном неправильно дает определения и понятия, не демонстрирует практические навыки и умения по дисциплине.

