



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
В.Р. Храмшин

26.01.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ***

Направление подготовки (специальность)
27.04.04 Управление в технических системах

Направленность (профиль/специализация) программы
Цифровые системы управления технологическими комплексами

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

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

Магнитогорск
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Автоматизированных систем управления
26.01.2022, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.М. Андреев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
26.01.2022 г. протокол № 5

Председатель  В.Р. Храмшин

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 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Автоматизированных систем управления

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

- овладение навыками выбора оборудования для проектируемой АСУ ТП;
- овладение навыками определения состава комплекта конструкторской документации на проект АСУ ТП;
- овладение навыками разработки технической документации на различных стадиях проектирования АСУ ТП с учетом предъявляемых требований.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Автоматизированное проектирование систем управления входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

История и методология науки и техники в области управления

Математическое моделирование объектов и систем управления

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

Цифровые системы управления

Системы управления производством, технологией и качеством

Основы управления проектами

Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы

Производственная-преддипломная практика

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

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен разрабатывать обобщенную концепцию и техническое задание на проектирование АСУ ТП, а также выбирать оптимальную структуру проектируемой АСУ ТП
ПК-1.1	Определяет номенклатуру информационных и управляющих сигналов автоматизированной системы управления технологическим процессом
ПК-1.2	Выбирает оптимальную структуру АСУ ТП с учетом требований к используемому обеспечению
ПК-1.3	Разрабатывает техническое задание на проектирование АСУ ТП

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 36,1 академических часов;
- аудиторная – 36 академических часов;
- внеаудиторная – 0,1 академических часов;
- самостоятельная работа – 107,9 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических 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	10,9	самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к тестированию; выполнение практической работы	тестирование, отчет по практической работе	ПК-1
1.2 Системный подход к проектированию					8	самостоятельное изучение учебной литературы	собеседование	ПК-1
Итого по разделу				2	18,9			
2. Классификация САПР								
2.1 Системы автоматизированного проектирования (САЕ/САЕ/САМ) и управления жизненным циклом изделий (PDM/PLM)	2				7	самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к тестированию	тестирование	ПК-1
2.2 Сквозные САПР. Функции, характеристики и примеры САЕ/САД/САМ-систем					7	самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к тестированию	тестирование	ПК-1
2.3 Понятие о CALS-технологии					7	самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к тестированию	тестирование	ПК-1
Итого по разделу					21			

3. Обеспечение САПР								
3.1	Техническое, информационное, программное обеспечение САПР	2		8/6И	25	самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к тестированию; выполнение практической работы	тестирование, отчет по практической работе	ПК-1
3.2	Лингвистическое, математическое, организационное обеспечение САПР			6/6И	20	самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к тестированию; выполнение практической работы	тестирование, отчет по практической работе	ПК-1
Итого по разделу				14/12И	45			
4. Техническое задание на выполнение проектных работ								
4.1	Нормативные документы по разработке технического задания проекта по АСУ ТП	2		8/5И	10	самостоятельное изучение учебной литературы; выполнение практической работы	отчет по практической работе	ПК-1
4.2	Требования, предъявляемые к выполнению схем проекта по АСУ ТП			12	13	самостоятельное изучение учебной литературы; выполнение практической работы	отчет по практической работе	ПК-1
Итого по разделу				20/5И	23			
Итого за семестр				36/17И	107,9		зао	
Итого по дисциплине				36/17И	107,9		зачет с оценкой	

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. Основы автоматизированного проектирования : учебник / под ред. А. П. Карпенко. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 329 с., [16] с. цв. ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010213-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1059303> (дата обращения: 01.07.2022). – Режим доступа: по подписке.

2. Конюх, В. Л. Проектирование автоматизированных систем производства: Учебное пособие / В.Л. Конюх. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 312 с.:. - ISBN 978-5-905554-53-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027253> (дата обращения: 01.07.2022). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Сурина, Н. В. САПР технологических процессов : учебное пособие / Н. В. Сурина. — Москва : МИСИС, 2016. — 104 с. — ISBN 978-5-87623-959-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/93607> (дата обращения: 01.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. 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: 01.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. 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: 01.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации : учебное пособие / А. М. Афонин, Ю. Н. Царегородцев, А. М. Петрова, Ю. Е. Ефремова. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. — 191 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-678-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1016608> (дата обращения: 01.07.2022). – Режим доступа: по подписке.

5. Васильева, Т. Ю. Компьютерная графика. 2D-моделирование с помощью системы автоматизированного проектирования AutoCAD. Лабораторный практикум : учебное пособие / Т. Ю. Васильева, Л. О. Мокрецова, О. Н. Чиченева. — Москва : МИСИС, 2013. — 53 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47484> (дата обращения: 01.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Васильева, Т. Ю. Компьютерная графика. 3D-моделирование с помощью системы автоматизированного проектирования AutoCAD. Лабораторный практикум : учебное пособие / Т. Ю. Васильева, Л. О. Мокрецова, О. Н. Чиченева. — Москва : МИСИС, 2013. — 48 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47485> (дата обращения: 01.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. 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: 01.07.2022). - 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: 01.07.2022). - 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 Office 2003 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Autodesk AutoCad 2011 Master Suite	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно

FAR Manager	свободно	бессрочно
-------------	----------	-----------

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный»	https://archive.neicon.ru/xmlui/
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer Nature»	https://www.nature.com/siteindex
Международная реферативная база данных по чистой и прикладной	http://zbmath.org/
Международная база справочных изданий по всем отраслям знаний	http://www.springer.com/references
Международная база научных материалов в области физических наук и	http://materials.springer.com/
Международная коллекция научных протоколов по различным отраслям	http://www.springerprotocols.com/
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных	http://scopus.com
Университетская информационная система РОССИЯ	https://uisrussia.msu.ru
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной	URL: http://www1.fips.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East View Information Services,	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения практических занятий: компьютерный класс (ауд. 448)

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 448)

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 (ауд. 448)

Доска, мультимедийный проектор, экран

4. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (ауд. 445)

Стеллажи для хранения учебно-методической документации

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

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-1: Способен разрабатывать обобщенную концепцию и техническое задание на проектирование АСУ ТП, а также выбирать оптимальную структуру проектируемой АСУ ТП		
ПК-1.3	Разрабатывает техническое задание на проектирование АСУ ТП	<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 13. Стадии проектирования. 14. Уровни проектирования. 15. Этапы проектирования. 16. Задачи, решаемые в процессе проектирования. 17. Функциональная структура системы автоматизированного проектирования. 18. Структура САПР. 19. Виды обеспечения САПР. 20. Классификация САПР. 21. Системы автоматизированного

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>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> <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.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ul style="list-style-type: none"> – 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> 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, используемых для изготовления изделия; – 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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>автоматизированного черчения;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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><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; – 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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>программных средств, входящих в состав измерительных каналов системы, средств, встроенного контроля, метрологической пригодности измерительных каналов и средств измерений, используемых при наладке и испытаниях системы;</p> <ul style="list-style-type: none"> — к точности измерений параметров и (или) к метрологическим характеристикам измерительных каналов; — к метрологической совместимости технических средств системы. <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 характеристиках окружающей среды; — 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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>при подготовке объекта автоматизации к вводу АС в действие;</p> <ul style="list-style-type: none"> – привести требования к документированию. <p style="text-align: center;"><i>Практическое задание:</i></p> <p>Практическое комплексное задание 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 части проектной документации.</p> <p>В графической части технического задания необходимо с использованием программного продукта AutoCad разработать функциональную схему автоматизации и принципиальную электрическую схему для контура управления в соответствии с заданной темой. Составить спецификацию оборудования.</p> <p>Схемы выполняются в графическом редакторе AutoCad на формате А1 с соблюдением требований соответствующих государственных и отраслевых стандартов.</p>

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

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

Зачет с оценкой по данной дисциплине проводится в устной форме.

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.