



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

13.02.2024 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
2024 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

07.02.2024, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.М. Андреев

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС
13.02.2024 г. протокол № 4

Председатель  В.Р. Храмшин

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры АСУ,  Т.Г. Сухоносова

Рецензент:

Старший менеджер группы управления проектами производственной площадки проектного офиса ООО «ММК-Информсервис», канд. техн. наук

 А.В. Краснобаев



Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 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 2026 - 2027 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 АСУТП 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:

Проектирование аппаратно- программных комплексов систем автоматизации

Математическое моделирование объектов и систем управления

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

Подготовка к защите и процедура защиты выпускной квалификационной работы

Производственная-преддипломная практика

Производственная - научно-исследовательская работа

Проектирование аппаратно- программных комплексов систем автоматизации

Производственная - проектно-технологическая 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

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

- Форма аттестации - зачет с оценкой

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	10,9	самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к тестированию; выполнение практической работы	тестирование, отчет по практической работе	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
1.2 Системный подход к проектированию					8	самостоятельное изучение учебной литературы	собеседование	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу				2	18,9			
2. Классификация САПР								
2.1 Системы автоматизированного проектирования (CAD/CAE/CAM) и управления жизненным циклом изделий (PDM/PLM)	2				7	самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к тестированию	тестирование	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2.2 Сквозные САПР. Функции, характеристики и примеры CAE/CAD/CAM-систем					7	самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к тестированию	тестирование	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
2.3 Понятие о CALS-технологии					7	самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к тестированию	тестирование	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу					21			
3. Обеспечение САПР								

3.1 Техническое, информационное, программное обеспечение САПР	2			8	25	самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к тестированию; выполнение практической работы	тестирование, отчет по практической работе	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
3.2 Лингвистическое, математическое, организационное обеспечение САПР				6	20	самостоятельное изучение учебной литературы; подготовка к тестированию; выполнение практической работы	тестирование, отчет по практической работе	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу				14	45			
4. Техническое задание на выполнение проектных работ								
4.1 Нормативные документы по разработке технического задания проекта по АСУ ТП	2			8	10	самостоятельное изучение учебной литературы; выполнение практической работы	отчет по практической работе	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
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-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3
Итого по разделу				20	23			
Итого за семестр				36	107,9		зао	
Итого по дисциплине				36	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, 2021. — 329 с., [16] с. : цв. ил. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014441-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1189338> (дата обращения: 20.04.2024). — Режим доступа: по подписке.

2. Конюх, В. Л. Проектирование автоматизированных систем производства : учебное пособие / В. Л. Конюх. - Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2019. - 312 с. - ISBN 978-5-905554-53-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027253> (дата обращения: 20.04.2024). — 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: 20.04.2024). — 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, 2022. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1573-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211466> (дата обращения: 20.04.2024). — 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: 20.04.2024). — 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 : ИНФРА-М, 2022. — 191 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-016467-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1862063> (дата обращения: 20.04.2024). – Режим доступа: по подписке.

5. Федотов, Г. В. Инженерная компьютерная графика в nanoCAD и AutoCAD : учебное пособие для вузов / Г. В. Федотов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 80 с. — ISBN 978-5-507-48166-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/380690> (дата обращения: 20.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Шамина, Е. Н. Основы компьютерной графики в среде AutoCAD : учебное пособие / Е. Н. Шамина. — Волгоград : ВолгГМУ, 2019. — 172 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/141238> (дата обращения: 20.04.2024). — 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). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/167> (дата обращения: 20.04.2024). - Текст : электронный.

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://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3511> (дата обращения: 20.04.2024). - ISBN 978-5-9967-0384-5. - Текст : непосредственный.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2003	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
Autodesk AutoCad 2011	К-526-11 от 22.11.2011	бессрочно
FAR	свободно	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Информационная система - Нормативные правовые акты, организационно-распорядительные документы,	https://fstec.ru/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii/dokumenty-tzi?ysclid=lujknksfy724757053
база данных патентного поиска - база данных	https://www.orbit.com/

Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный	https://arch.neicon.ru/xmlui/
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий «Springer	https://www.nature.com/siteindex
Международная база полнотекстовых журналов Springer Journals	http://link.springer.com/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной	URL: http://www1.fips.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/
Информационная система - Банк данных угроз безопасности	https://bdu.fstec.ru/?ysclid=lujkqy7cnw630508962

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 CAD-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 A1 с соблюдением требований соответствующих государственных и отраслевых стандартов. Содержание отчета:

- распечатанный и сброшюрованный текст технического задания;
- распечатанные на ватмане формата A1 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-3: Способен разработать комплект конструкторской документации на АСУТП в соответствии с действующими стандартами и нормами		
ПК-3.1	Выбирает оборудование для проектируемой АСУ ТП	Для проектируемой системы управления привести требования: – 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;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		– 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. Практическое задание: С использованием программного продукта AutoCad разработать функциональную схему автоматизации и принципиальную электрическую схему для контура управления в соответствии с заданной темой. Составить спецификацию оборудования. Схемы выполняются в графическом редакторе AutoCad на формате A1 с соблюдением требований соответствующих государственных и отраслевых стандартов.
ПК-3.2	Определяет состав комплекта конструкторской документации на проект АСУ ТП	Теоретические вопросы: 1. Предпосылки создания систем автоматизированного проектирования. История развития и современное состояние САПР.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		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 проектирования (CAD/CAE/CAM) и управления жизненным циклом изделий (PDM/PLM). 22. Критерии выбора САПР. 23. Сквозные САПР. Функции, характеристики и примеры CAE/CAD/CAM-систем. 24. Экспертные системы. 25. Понятие о CALS-технологии. 26. Виртуальные производства. 27. Комплексные автоматизированные системы. 28. Автоматизированные системы управления предприятиями (АСУП). 29. Разновидности АСУП.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		30. Характерные особенности современных АСУП. 31. Функции АСУ ТП. 32. Системы диспетчерского управления и сбора данных (SCADA-системы). 33. Тенденции развития технических средств систем диспетчерского управления. 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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		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 CAD-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 CAE-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. Для проектируемой системы управления:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		– 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 при подготовке объекта автоматизации к вводу АС в действие; – привести требования к документированию.
ПК-3.3	Выполняет разработку технической документации на различных стадиях проектирования АСУТП с учетом предъявляемых требований	Практическое комплексное задание, которое включает в себя разработку технического задания по созданию лабораторного стенда с комплексом технических средств. Пример темы: «Техническое задание (проект) на разработку лабораторного стенда с комплексом технических средств регулирования расхода для студентов

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		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.

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.