

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Нижекамский химико-технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Д.Н. Земский

« 21 »

05

2020 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине (модулю)

**Б1.В.07 Проектирование, монтаж и эксплуатация систем автоматизации  
технологических процессов**

(наименование дисциплины (модуля))

**15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**

(код и наименование направления подготовки/ специальности)

**Автоматизация технологических процессов и производств**

(наименование профиля/программы/направленности/специализации)

бакалавр

квалификация

очная, заочная

форма обучения

Нижекамск, 2020 г.

Составитель ФОС:

доцент  
(должность)

[подпись]  
(подпись)

Н.В. Метенева  
(Ф.И.О)

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры ИСТ,  
протокол от 20.05.2020 г. № 9

Зав. кафедрой

[подпись]  
(подпись)

О.В. Матухина  
(Ф.И.О.)

**УТВЕРЖДЕНО**

Зам. директора по УМУ

[подпись]  
(подпись)

Н.И. Никифорова  
(Ф.И.О.)

Эксперт:

Руководитель ООП

[подпись]  
Ф.И.О., должность, организация, подпись

Л.А. Амаева

**Перечень компетенций с указанием уровней их формирования**

<b>Индекс Компетенции</b>	<b>Содержание компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>				<b>Наименование оценочного средства</b>
		<b>Лекции</b>	<b>Практически е Занятия, лабораторны й практикум</b>	<b>Лабораторные занятия</b>	<b>Курсовой проект (работа)</b>	
ОК-5	способностью к самоорганизации и самообразованию	<b>Тема 1- 13, Тема 14 (очная ф.)</b>	<b>Не предусмотре ны</b>	<b>Л. работа 1-7</b>	<b>Не предусмотре ны</b>	<b>Тестирование, экзамен, лаб. работы, контрольная работа (заочная форма обучения)</b>
ОПК-4	способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения	<b>Тема 1- 13, Тема 14 (очная ф.)</b>	<b>Не предусмотре ны</b>	<b>Л. работа 1-7</b>	<b>Не предусмотре ны</b>	<b>Тестирование, экзамен, лаб. работы, контрольная работа (заочная форма обучения)</b>
ОПК-5	способностью участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	<b>Тема 1- 13, Тема 14 (очная ф.)</b>	<b>Не предусмотре ны</b>	<b>Л. работа 1-7</b>	<b>Не предусмотре ны</b>	<b>Тестирование, экзамен, лаб. работы, контрольная работа (заочная форма обучения)</b>
ПК-1	способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического	<b>Тема 1- 13, Тема 14 (очная ф.)</b>	<b>Не предусмотре ны</b>	<b>Л. работа 1-7</b>	<b>Не предусмотре ны</b>	<b>Тестирование, экзамен, лаб. работы, контрольная работа (заочная форма обучения)</b>

	оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования					
ПК-4	способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее	<b>Тема 1- 13, Тема 14 (очная ф.)</b>	<b>Не предусмотре ны</b>	<b>Л. работа 1-7</b>	<b>Не предусмотре ны</b>	<b>Тестирование, экзамен, лаб. работы, контрольная работа (заочная форма обучения)</b>

	качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования					
ПК-5	способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам	<i>Тема 1- 13, Тема 14 (очная ф.)</i>	<i>Не предусмотре ны</i>	<i>Л. работа 1-7</i>	<i>Не предусмотре ны</i>	<i>Тестирование, экзамен, лаб. работы, контрольная работа (заочная форма обучения)</i>
ПК-6	способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа	<i>Тема 1- 13, Тема 14 (очная ф.)</i>	<i>Не предусмотре ны</i>	<i>Л. работа 1-7</i>	<i>Не предусмотре ны</i>	<i>Тестирование, экзамен, лаб. работы, контрольная работа (заочная форма обучения)</i>
ПК-14	способностью участвовать в разработке мероприятий по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем	<i>Тема 1- 13, Тема 14 (очная ф.)</i>	<i>Не предусмотре ны</i>	<i>Л. работа 1-7</i>	<i>Не предусмотре ны</i>	<i>Тестирование, экзамен, лаб. работы, контрольная работа (заочная</i>

	автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения					<i>форма обучения)</i>
ПК-15	способностью выбирать технологии, инструментальные средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством	<b>Тема 1- 13, Тема 14 (очная ф.)</b>	<b>Не предусмотре ны</b>	<b>Л. работа 1-7</b>	<b>Не предусмотре ны</b>	<b>Тестирование, экзамен, лаб. работы, контрольная работа (заочная форма обучения)</b>
ПК-21	способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством	<b>Тема 1- 13, Тема 14 (очная ф.)</b>	<b>Не предусмотре ны</b>	<b>Л. работа 1-7</b>	<b>Не предусмотре ны</b>	<b>Тестирование, экзамен, лаб. работы, контрольная работа (заочная форма обучения)</b>

***Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)***

<b>Лабораторный практикум, контрольная работа (текущий рейтинг)</b>				
Лабораторная работа	Балл			
	очная форма		заочная форма	
	3 семестр	4 семестр	3 семестр	4 семестр
№1	15-22		11-15	
№2	15-22		11-15	
№3	15-22		11-15	
№4	15-22		11-15	
№5		12-16		7-9
№6		12-16		7-9
№7		12-16		7-9
Контрольная работа			16-28	15-21
Тестирование	0-12	0-12	0-12	0-12
ИТОГО	60-100	36-60	60-100	36-60
<b>Экзаменационный рейтинг</b>		24-40		

**Показатели и критерии оценивания компетенций с описанием шкал оценивания**

<b>Индекс компетенции</b>	<b>Содержание компетенции</b>	<b>Уровни освоения компетенции</b>		
		<b>Пороговый</b>	<b>Продвинутый</b>	<b>Превосходный</b>
ОК-5	способностью к самоорганизации и самообразованию	обучающийся имеет понятие о принципах научной организации труда о методах и путях реализации выполняемой работы; Умеет организовать самостоятельный трудовой процесс, приобретать новые знания, используя современные образовательные технологии	обучающийся владеет навыками профессионального мышления, знает и применяет способы совершенствования своего профессионального уровня, Умеет критически оценивать свой профессиональный и социальный опыт; ставить цели и задачи для выполнения конкретных работ;	обучающийся способен проявлять настойчивость в достижении поставленных цели и задач; доводить начатое до логического конца; выстраивать перспективные линии саморазвития и самосовершенствования Имеет стремление к постоянному саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства
ОПК-4	способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения	Знание методов оптимизации	способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств	знание методов и систем оптимального прогнозирования последствий решения
ОПК-5	способностью участвовать в разработке технической документации, связанной	знание методов оптимизации	способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения	знание методов и систем оптимального прогнозирования последствий решения



	с профессиональной деятельностью		проблем, связанных с автоматизацией производств	
ПК-1	способностью собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования технологических процессов изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, технологического оснащения, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством; участвовать в работах по расчету и проектированию процессов изготовления продукции и указанных средств и систем с использованием современных информационных технологий, методов и средств проектирования	знание средств анализа для проведения диагностики состояния и динамики производственных объектов производств	знание методов и способов диагностики состояния и динамики производственных объектов производств	способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств
ПК-4	способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом	обучающийся имеет понятие о принципах научной организации труда о методах и путях реализации выполняемой работы; Умеет организовать самостоятельный трудовой процесс,	обучающийся владеет навыками профессионального мышления, знает и применяет способы совершенствования своего профессионального уровня,	обучающийся способен проявлять настойчивость в достижении поставленных цели и задач; доводить начатое до логического конца; выстраивать перспективные линии саморазвития и самосовершенствования

	<p>правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования</p>	<p>приобретать новые знания, используя современные образовательные технологии</p>	<p>Умеет критически оценивать свой профессиональный и социальный опыт; ставить цели и задачи для выполнения конкретных работ;</p>	<p>Имеет стремление к постоянному саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства</p>
ПК-5	<p>способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических</p>	<p>знание методов оптимизации</p>	<p>способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств</p>	<p>знание методов и систем оптимального прогнозирования последствий решения</p>

	процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам			
ПК-6	способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа	знание методов оптимизации	способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств	знание методов и систем оптимального прогнозирования последствий решения
ПК-14	способностью участвовать в разработке мероприятий по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством, их внедрения	знание исходных данных, необходимых для проектирования	знание современных информационных технологий, методов и средств проектирования	способностью участвовать в работах по расчету и проектированию
ПК-15	способностью выбирать технологии, инструментальные	знание методов оптимизации и теории принятия решений	знание правовых и нравственных аспектов профессиона	способностью участвовать в разработке проектов изделий и

	<p>средства и средства вычислительной техники при организации процессов проектирования, изготовления, контроля и испытаний продукции; средства и системы автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством</p>		<p>льной деятельности</p>	<p>проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования</p>
ПК-21	<p>способностью составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматизированного управления жизненным циклом продукции и ее качеством</p>	<p>знание этапов проектирования процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством</p>	<p>способностью участвовать в разработке мероприятий по проектированию процессов разработки и изготовления продукции, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством</p>	<p>способностью участвовать в разработке мероприятий по внедрению средств и систем автоматизации, контролю, диагностики, испытаний, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством</p>

### *Шкала оценивания*

Цифровое выражение	Выражение в баллах:	Словесное выражение	Критерии оценки индикаторов достижения при форме контроля:	
			экзамен	зачет
5	87 - 100	Отлично (зачтено)	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; использует в ответе дополнительный материал все предусмотренные программой задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному; анализирует полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если ответы на вопросы по темам дисциплины последовательны, логически изложены, допускаются незначительные недочеты в ответе студента, такие как отсутствие самостоятельного вывода, речевые ошибки и пр
4	74 - 86	Хорошо (зачтено)	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.	
3	60 - 73	Удовлетворительно (зачтено)	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой заданий выполнено, но в них имеются ошибки, при ответе на поставленный вопрос студент допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, наблюдаются нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	
2	Ниже 60	Неудовлетворительно (не зачтено)	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, необходимые практические компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если студент не знает основных понятий темы дисциплины, не отвечает на дополнительные и наводящие вопросы преподавателя.

## Паспорт фонда оценочных средств

по дисциплине (модулю) **Б1.В.07 Проектирование, монтаж и эксплуатация систем автоматизации технологических процессов**

№п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Общие сведения о проектировании	ОПК-4, ОПК-5, ОК-5	Экзамен, опрос
2	Организация проектирования и характеристика проектной документации	ПК-6	Экзамен, опрос, защита лаб. работы ,
3	Обеспечение надежности при проектировании	ПК-6	Экзамен, опрос, защита лаб. работы
4	Система управления как совокупность объектов	ПК-1 ПК-5 ПК-4, ПК-21	Экзамен, опрос при сдаче СРС, защита лаб.-работы
5	Проектирование схем и принципиальных схем автоматизации	ПК-6 ПК-15 ПК-14, ПК-21	Экзамен, опрос, защита лаб. работы
6	Внедрение и эксплуатация систем автоматизации	ПК-6 ПК-15 ПК-14, ПК-21	Экзамен, опрос, защита лаб. работы
7	Типовые монтажные чертежи и конструктивные решения	ПК-6 ПК-15 ПК-14, ПК-21	Экзамен, опрос, защита лаб. работы

**Экзаменационные вопросы по  
дисциплине Проектирование и монтаж систем автоматизации и управления**

1. Основные понятия проектирования. Приемы проектирования.
2. Основные принципы построения автоматизированных систем (методологические принципы проектирования).
3. Состав проектной документации на стадии «Технический проект».
4. Состав проектной документации на стадии «Техно-рабочий проект».
5. Организация проектирования локальных систем и автоматизированных комплексов.
6. Рассмотреть стадию «Технический проект».
7. Какие этапы выделяют при создании новых объектов? Методология блочно-иерархического подхода.
8. Что такое функциональное, алгоритмическое, конструкторское и технологическое проектирование?
9. Состав и содержание работ по созданию АСУТП. Перечислить основные стадии создания АСУТП.
10. Надежность и чем обеспечивается надежность систем ПАЗ?
11. Постановка задачи оптимизации. Составляющие эффективности.
12. Максимизация показателя надежности проектируемой системы. Составляющие эффективности. ?
13. Требования, предъявляемые к оформлению функциональной схемы.
14. Назначение структурной схемы. Требования, предъявляемые к оформлению структурной схемы системы управления и контроля.
15. Централизованная структура управления. Достоинства и недостатки.
16. Децентрализованное управление.
17. Функции станции оператора и инженера.
18. Какие требования предъявляются к щитовым помещениям для взрыво- и пожароопасных установок.
19. Назначение схемы внешних соединений. Требования, предъявляемые к схеме внешних соединений.
20. Состав пояснительной записки к обосновывающему материалу.
21. Состав пояснительной записки к рабочему проекту.
22. Монтаж. Условие монтажа. Монтаж трубных проводок.

23. Сортамент труб. Выбор материала для трубных проводок.
24. Монтаж пластмассовых трубных проводок.
25. Монтаж пневматических кабелей.
26. Монтаж трубных проводок во взрывоопасных зонах.
27. Монтаж электрических трубных проводок. Типы проводов.
28. Что понимаем под трубными проводками. Классификация трубных проводок.
29. План разводки электрических и трубных соединений. Требования, предъявляемые к оформлению плана трасс. Варианты проводок трасс.
30. Методики проектирования автоматизированных систем. Рассмотреть два направления деятельности.
31. Рассмотреть этапы нисходящего проектирования автоматизированных систем.
32. Классификация моделей параметров, используемых при автоматизированном проектировании.
33. Понятие инженерного проектирования. Принцип системного подхода.
34. Какие разделы содержит документ «Описание комплекса технических средств». Краткая характеристика разделов.
35. Какие разделы из технического проекта включают в рабочую документацию?
36. Стили проектирования. Нисходящее проектирование.
37. Легенда адресации устройств и каналов ввода/вывода. Например: 1A1A2AM показать на рисунке.
38. Общий вид системных шкафов с установкой технических средств спереди.
39. Общий вид структурной схемы комплекса технических средств.
40. Отобразить диаграмму контура управления со стандартным ПИД-регулятором.
41. Отобразить диаграмму контура управления каскадного регулятора.
42. Российская маркировка (ГОСТ Р 51330.0-99 ) взрывозащищенного электрооборудования.
43. Классификация взрывозащиты электрооборудования по уровням, видам, группам и температурным классам.
44. При проведении тендеров и сравнении различных программно-технических комплексов, какие критерии учитывают?
45. Назначение контрольного кабеля. Условия эксплуатации, основные технические характеристики.
46. Рассмотреть фрагмент выполнения функциональной схемы.
47. Рассмотреть фрагмент выполнения плана трасс для ректификационной колонны на определенной отметке.
48. Рассмотреть фрагмент выполнения схемы внешних проводок для контура регулирования температуры и расхода.
49. Привести пример маркировки взрывозащищенного электрооборудования.
50. Рассмотреть фрагмент выполнения схемы внешних проводок для контура регулирования температуры и давления.
51. Требования, предъявляемые к оформлению пояснительной записки.
52. Рассмотреть фрагмент выполнения схемы внешних проводок для контура регулирования температуры и уровня.
54. Назначение проводов ПР., АПР, ПРТО и кабелей АВБГ, КРВБГ, КРВБГЭ
55. Что является основой проектирования автоматизации технологических процессов и что она обеспечивает?
56. Комплекс, каких работ предшествует проектированию новых сложных систем



автоматизации логических процессов. Результаты предпроектного обследования.

57. Управление качеством как часть проектирования системы.

**Экзаменационный билет № 1**

**по дисциплине «Проектирование и монтаж систем автоматизации и управления»**

1. Основные понятия проектирования. Приемы проектирования.
2. План разводки электрических и трубных соединений. Требования, предъявляемые к оформлению плана трасс. Варианты проводок трасс.
3. Рассмотреть фрагмент выполнения схемы внешних проводок для контура регулирования температуры и расхода

**Экзаменационный билет № 2**

**по дисциплине «Проектирование и монтаж систем автоматизации и управления»**

1. Основные принципы построения автоматизированных систем.
2. Монтаж. Условие монтажа. Монтаж трубных проводок.
3. Привести пример маркировки взрывозащищенного электрооборудования.

**Экзаменационный билет № 3**

**по дисциплине «Проектирование и монтаж систем автоматизации и управления»**

1. Состав и содержание работ по созданию АСУТП. Перечислить основные стадии создания АСУТП.
2. Сортимент труб. Выбор материала для трубных проводок
3. Рассмотреть фрагмент выполнения плана трасс для ректификационной колонны на определенной отметке

**Экзаменационный билет № 4**

**по дисциплине «Проектирование и монтаж систем автоматизации и управления»**

1. Рассмотреть стадию «Технический проект»
2. Монтаж трубных проводок во взрывоопасных зонах
3. Рассмотреть фрагмент выполнения схемы внешних проводок для контура регулирования температуры и давления.

**Экзаменационный билет № 5**

**по дисциплине «Проектирование и монтаж систем автоматизации и управления»**

1. Какие разделы содержит документ «Описание комплекса технических средств». Краткая характеристика разделов.
2. Монтаж пластмассовых трубных проводок.
3. Рассмотреть фрагмент выполнения функциональной схемы.

#### Экзаменационный билет № 7

по дисциплине «Проектирование и монтаж систем автоматизации и управления»

1. Максимизация показателя надежности проектируемой системы. Составляющие эффективности.
2. Классификация моделей параметров используемых при автоматизированном проектировании.
3. Рассмотреть фрагмент выполнения схемы внешних проводок для контура регулирования температуры и уровня

#### Экзаменационный билет № 8

по дисциплине «Проектирование и монтаж систем автоматизации и управления»

Состав проектной документации на стадии «Техно-рабочий проект».

2. Децентрализованное управление.
3. При проведении тендеров и сравнении различных программно-технических комплексов, какие критерии учитывают?

#### Экзаменационный билет № 9

по дисциплине «Проектирование и монтаж систем автоматизации и управления»

1. Методологические принципы проектирования.
2. Методики проектирования автоматизированных систем. Рассмотреть два направления деятельности.
3. Назначение контрольного кабеля. Условия эксплуатации. Основные технические характеристики.

#### Экзаменационный билет № 10

по дисциплине «Проектирование и монтаж систем автоматизации и управления»

1. Требования, предъявляемые к оформлению функциональной схемы
2. Какие разделы содержит документ «Описание комплекса технических средств». Краткая характеристика разделов.
3. Рассмотреть фрагмент выполнения плана трасс для ректификационной колонны на определенной отметке.

#### 4 Экзаменационный билет № 11

по дисциплине «Проектирование и монтаж систем автоматизации и управления»

1. Назначение структурной схемы. Требования, предъявляемые к оформлению структурной схемы системы управления и контроля. Задачи, решаемые системой управления.
2. Монтаж электрических трубных проводок. Типы проводов.
3. Легенда адресации устройств и каналов ввода/вывода. Например: 1 AI A2A1-4 - показать на рисунке

#### Экзаменационный билет № 12

по дисциплине «Проектирование и монтаж систем автоматизации и управления»

1. Какие требования предъявляются к щитовым помещениям для взрыво- и пожароопасных установок.
2. В зависимости от уровня автоматизации как подразделяются структурные схемы?
3. Российская маркировка (ГОСТ Р 51330. 0-99) взрывозащитного электрооборудования

**Экзаменационный билет № 13**  
**по дисциплине «Проектирование и монтаж систем автоматизации и управления»**

- 1 .Назначение схемы внешних соединений. Требования, предъявляемые к схеме внешних соединений.
- 2 . Состав пояснительной записки к рабочему проекту.
- 3 .Назначение проводов ПР, АПР, ПРТО и кабелей АВБГ, КРВБГ, КРВБГЭ

**Экзаменационный билет № 14**  
**по дисциплине «Проектирование и монтаж систем автоматизации и управления»**

1. Надежность и чем обеспечивается надежность систем ПАЗ?
2. Классификация взрывозащищенного электрооборудования по уровням, видам, группам и температурным классам.
3. Что понимаем под трубными проводками. Классификация трубных проводок '

**Экзаменационный билет № 15**  
**по дисциплине «Проектирование и монтаж систем автоматизации и управления»**

1. Состав проектной документации на стадии « Технический проект».
- 2.Стили проектирования. Нисходящее проектирование.
- 3.Функции станции оператора и инженера

**Экзаменационный билет № 16**  
**по дисциплине «Проектирование и монтаж систем автоматизации и управления»**

- 1 .Общий вид структурной схемы комплекса технических средств.
2. Монтаж пневматических кабелей.
3. Какие этапы выделяют при создании новых объектов? Методология блочно-иерархического подхода.

**Экзаменационный билет № 17**

**по дисциплине «Проектирование и монтаж систем автоматизации и управления»**

1. Организация проектирования локальных систем и автоматизированных комплексов.
2. Что такое функциональное, алгоритмическое, конструкторское и технологическое проектирование?
3. Отобразить диаграмму контура управления каскадного регулятора

**Экзаменационный билет №18 по дисциплине «Проектирование и монтаж**

**систем автоматизации и управления»**

1. Комплекс, каких работ предшествует проектированию новых сложных систем автоматизации логических процессов. Что к таким работам относится? Результаты предпроектного обследования.
2. Централизованная структура управления. Достоинства и недостатки.
3. Рассмотреть фрагмент выполнения схемы внешних проводок для контура регулирования температуры и расхода

**Экзаменационный билет № 19 по дисциплине «Проектирование и**

**монтаж систем автоматизации и управления»**

1. Состав пояснительной записки к обосновывающему материалу
2. Понятие инженерного проектирования. Принцип системного подхода.
3. Общий вид системных шкафов с установкой технических средств спереди.

**Экзаменационный билет № 20**

**по дисциплине «Проектирование и монтаж систем автоматизации и управления»**

1. Что является основой проектирования автоматизации технологических процессов и что она обеспечивает?
2. Какие разделы из технического проекта включают в рабочую документацию?
3. Рассмотреть фрагмент выполнения схемы внешних проводок для контура регулирования температуры и давления.

Экзаменационный рейтинг	
Вопрос	Балл
Экзаменационный вопрос № 1	8-13
теоретическая часть (определения, общие характеристики и т.п.)	4-6
правильность конечного результата	4-7
Экзаменационный вопрос № 2	8-13
теоретическая часть (определения, общие характеристики и т.п.)	4-6
правильность конечного результата	4-7
Экзаменационный вопрос № 3	8-13
теоретическая часть (определения, общие характеристики и т.п.)	4-6
правильность конечного результата	4-7
Дополнительный вопрос № 1	0-2
Дополнительный вопрос № 2	0-2
ИТОГО	0-40

баллы	оценка
$0 < K_{\text{дис}} < 60$	неудовлетворительно
$60 < R^{\text{AMC}} < 73$	удовлетворительно
$73 < R^{\text{AMC}} < 87$	хорошо
$87 < R^{\text{AMC}} < 100$	отлично

**Комплект лабораторных работ**  
по дисциплине **«Проектирование, монтаж и эксплуатация систем автоматизации технологических процессов»**

**Лабораторная работа №1**

**Тема** «Составление фрагментов технических заданий на автоматизацию объектов. Выбор и обоснование функциональной и технической структур АСУ. Выбор и обоснование КТС».

**Задание:**

- 1 .Проанализировать технологический процесс, как объект управления. Выявление его характеристик и особенностей, важных с точки зрения задач автоматизации.
- 2 .Установить технологические параметры, подлежащие автоматическому контролю и регулированию, сигнализации, параметров защиты и блокировки, точек технологического контроля и мест приложения регулирующих воздействий.
- 3 .Выбрать наиболее рациональные схемы регулирования параметров технологического процесса и проанализировать их физическую реализуемость.
- 4 .Выбрать технические средства автоматизации для реализации задач контроля, регулирования и управления

**Лабораторная работа №2**

**Тема** «Разработка структурной схемы автоматизации на базе РСУ.».

**Задание:** Разработать структурную схему

**Лабораторная работа №3**

**Тема** «Выбор и обоснование системы ПАЗ.».

**Задание:** Обосновать выбор ПАЗ

**Лабораторная работа №4**

**Тема** «Составление схемы электрических и трубных проводок. Оформление заказной спецификации.».

- Задание:**
- 1 .Разработать схемы электрических и трубных проводок
  2. Оформить заказную спецификацию

**Лабораторная работа №5**

**Тема** «Выполнение чертежа плана трасс. Составление спецификации.».

**Задание:** Выполнить чертеж и составить спецификацию



### Лабораторная работа №6

**Тема** «Выполнение чертежей на установку средств измерения и регулирования давления, расхода уровня».

**Задание:** Выполнить чертежи и составить спецификацию

### Лабораторная работа №7

**Тема** «Выполнение и оформление пояснительной записки».

**Задание:** Выполнить и оформить пояснительную записку

### Лабораторная работа №8

**Тема** «Выполнение диаграммы контуров РСУ и ПАЗ».

**Задание:** Выполнить диаграмму контуров РСУ и ПАЗ

### ***Использование рейтинговой системы оценки знаний.***

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Проектирование, монтаж и эксплуатация систем автоматизации технологических процессов» используется рейтинговая система. *«Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВПО «КНИТУ», протокол №12 от 24 октября 2011г.)*

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

При изучении дисциплины предусматривается выполнение 8-и лабораторных работ.

По результатам выполнения и защиты лабораторных работ можно оценить уровень владения студентами определенных компетенций.

9,Е,С семестр- завершается экзаменом		
Вид деятельности	Min	Max
Собеседование по темам лекционных занятий	1балл*11	2балла*11
тест	9	14
Выполнение и защита лабораторных работ	2баллов*8	3 баллов*8
Итог = $R_{\text{ЭК}}$	36	■ 60

В 9,Е,С— семестре студент может получить максимальное количество баллов - 100. Экзамен считается сданным, если студент набрал не менее 60 баллов.

Рейтинг студента по дисциплине «Проектирование, и. монтаж систем автоматизации и управления» определяется по формуле:

$$R_{\text{Дис}} = R_{\text{тек}} + R_{\text{ЭК}}$$

где  $R_{\text{Тек}}$ - балл за текущую работу студента в течение семестра (выполнение лабораторных работ, посещение занятий и т.д.;

$R_{\text{ЭК}}$  балл, полученный студентом при сдаче экзамена.

Максимальное значение текущего рейтинга  $R_{\text{Тек}}$  равно 60 баллам, минимальное значение, необходимое для получения допуска к экзамену - 60 баллов (при выполнении всех критериев).

В качестве критериев выбраны следующие виды работ:

- выполнение лабораторных работ;
- оформление отчетов к лабораторным работам;
- своевременная защита выполненных лабораторных работ и подготовка ответов на контрольные вопросы;
- посещение лекций и лабораторных занятий.

<b>Экзаменационный рейтинг</b>	
Вопрос	Балл
Экзаменационный вопрос № 1	8-13
теоретическая часть (определения, общие характеристики и т.п.)	4-6
правильность конечного результата	4-7
Экзаменационный вопрос № 2	8-13
теоретическая часть (определения, общие характеристики и т.п.)	4-6
правильность конечного результата	4-7
Экзаменационный вопрос № 3	8-13
теоретическая часть (определения, общие характеристики и т.п.). .	4-6
правильность конечного результата	4-7
Дополнительный вопрос № 1	0-2
Дополнительный вопрос № 2	0-2
ИТОГО :	0-40

Максимальный экзаменационный рейтинг  $R^{ЭКЗ}$  40 баллов.

Экзамен считается сданным, если студент получил за него не менее 24 баллов.

Суммарный рейтинг пересчитывается в 4-х бальную шкалу оценки:

$$\begin{aligned}
 0 < p^{дис} < 60 & \text{ «неудовлетворительно»,} \\
 60 < y^{лис} < 73 & \text{ «удовлетворительно»,} \\
 73 < R^{fl, №} < 87 & \text{ «хорошо»,} \\
 87 < ГУ^{, лис} < 100 & \text{ «отлично».}
 \end{aligned}$$

## **Тесты**

**по дисциплине «Проектирование, монтаж и эксплуатация систем автоматизации технологических процессов»**

### Дидактические единицы

1. Системный подход к проектированию.
2. Стадии и этапы проектирования систем автоматизации управления.
3. Организация проектирования.
4. Проектная документация.
5. Автоматизированное проектирование систем автоматизации и управления.
6. Электрические и трубные проводки.

### **Часть 1. Задание с выбором нескольких верных ответов.**

Из предложенных вариантов ответов выберите несколько верных вариантов

- 1.1. Системный подход включает в себя
  1. типизацию связей;
  2. выявление структуры системы;
  3. определение атрибутов;
  4. анализ влияния внешней среды;
  5. автоматическое проектирование;
  6. изготовление объекта.
- 1.2. К предпроектным работам относятся
  1. построение математических моделей объектов управления, определения законов и критериев управления объектом;
  2. определение основных задач автоматизации и очередности их решения;
  3. уточнение условий функционирования автоматизируемых систем, содержания и объема информации, необходимой для оптимального управления;
  4. составление технического задания на проектирование;
  5. выполнение технорабочего проекта.
- 1.3. Надежность систем ПАЗ должна обеспечиваться:
  1. наличием систем диагностики и самодиагностики;
  2. аппаратным резервированием различных типов (дублирование, троирование);
  3. временной и функциональной избыточностью;
  4. критерием эффективности;
  5. структурной схемой логико-математической модели.
- 1.4. В состав проекта на стадии «Технический проект» входит следующая техническая документация:
  1. пояснительная записка;
  2. заявочные ведомости;
  3. изготовления и эксплуатации,
  4. смета на оборудование и монтаж
  5. чертеж
- 1.5. Какие модели автоматических систем различают:
  - 1 .систематические;
  - 2 .функциональные;
  - 3 .информационные;
  - 4 .поведенческие;
  - 5 . структурные;
  - 6 .математические.
- 1.6. Контрольные кабели предназначены для присоединения
  1. к электрическим приборам;
  2. аппаратам в электрических распределительных устройствах переменного тока до 660 В частоты до 100 Гц;
  3. постоянного напряжения до 1000 В;
  4. к магистрали воздуха.

### **Часть 2. Задание с выбором одного верного ответа.**

Из предложенных вариантов ответов выберите только один верный вариант

2.1. Проектирование автоматизированной системы должно начинаться:

1. с системного анализа объекта управления, проектной документации и ТСА;
2. с системного анализа объекта управления, управляющей части и внешней среды;
3. с тщательного анализа объекта управления, экономического и организационного обеспечения.

2.2. В соответствии с ГОСТ предусмотрены

1. две предпроектные стадии «Технико-экономическое обоснование» и «Техническое задание», две проектные «Техническое проектирование» и «Рабочий проект», «Ввод в действие», «Анализ функционирования».
2. две предпроектные стадии «Технико-экономическое обоснование» и «Техническое задание»
3. две проектные «Техническое проектирование» и «Рабочий проект», «Ввод в действие», «Анализ функционирования», ввод в действие.

2.3. Достаточность резервирования и его тип основываются проектировщиком в соответствии с

1. проектным решением;
2. нормативными документами;
3. реальным временем.

2.4. При двухстадийном проектировании рабочие чертежи выполняют после

1. утверждения сметы на проектирования;
2. утверждения технического проекта;
3. утверждения пояснительной записки.

2.5. Международный стандарт ISO 9000 касается управления качеством в

1. различных технических процессах;
2. различных областях образования;
3. различных моделях проектирования.

2.6. Выбор конкретного сортамента труб в зависимости от свойств транспортируемой среды, величины измеряемых параметров, видов передаваемых сигналов и расстояний между соединительными приборами должен осуществляться в соответствии с

1. техническим проектом;
2. рабочей документацией;
3. техническим заданием;
4. проектной документацией.

### **Часть 3. Задание со свободно конструируемым ответом**

3.1. Методологические принципы проектирования АСУ, кто их формулировал?

- 3.2. При создании АСУТП стадию «Техническое задание» рекомендуется выполнять поэтапно. Каким образом?
- 3.3. Состав работ по созданию АСУТП
- 3.4. В состав проекта на стадии «рабочие чертежи» и «технорабочий» проект входит следующая документация:
- 3.5. Этапы проектирования автоматизированных систем; два направления деятельности.
- 3.6. Привести примеры типа контрольного кабеля.

### **Ответы на часть 3.**

3.1.

- принцип системного подхода
  - принцип новых задач
  - принцип первого руководителя
  - принцип непрерывного развития системы
  - принцип разумной типизации проекта
  - принцип автоматизации документооборота
  - принцип единой информационной базы
  - принцип однократности ввода и многократности использования информации
  - принцип комплексности задач и рабочих программ
  - принцип согласованности пропускных способностей различных элементов системы
- Эти принципы сформулировал академик В.М. Глушков.

3.2.

- 1 этап - предварительное обследование автоматизированного объекта;
- 2 этап - предпроектные НИР;
- 3 этап - эскизная разработка АСУТП;
- 4 этап - разработка технического задания на создание АСУТП;

После утверждения техническое задание является обязательным исходным документом для всех последующих работ по созданию системы.

3.3.

1. Общие положения
2. Стадии и этапы создания АСУТП
3. Предпроектные стадии
4. Технический проект
5. Рабочий проект
6. Состав работ по подготовке объекта к вводу
7. Пусконаладка и монтаж
8. Приемка
9. Контроль за соблюдением требований стандарта.

3.4.

1. Чертежи
2. Пояснительная записка
3. Заказные спецификации
4. Смета стоимости оборудования и монтажа >
5. Внедрение
6. Анализ функционирования.

3.5.

1. Собственное проектирование автоматизированных систем конкретных предприятий (отраслей) на базе готовых компонентов с помощью специальных инструментальных средств разработки.
2. Проектирование упомянутых компонентов автоматизированных систем и инструментальных средств, ориентированных на многократное применение при разработке многих конкретных автоматизированных систем.

3.6. АКВВГ, КВВГЭ, КРВГЭ, КРВБГ.

#### **Часть 4. Задание на упорядочивание ответов**

Найдите соответствие между столбцами. Ответ запишите по результатам изменений нумерации второго столбца по отношению к первому: Например 3,2,1.

4.1. Найдите соответствие подходами

- |                             |                                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| а. структурный              | 1. использует идеи декомпозиции сложных описаний объектов и средств их создания на уровне и аспекты, вводит понятие стиля проектирования, устанавливает связь между параметрами соседних уровней. |
| б. блочно-иерархический     | 2. вносит в модели приложений большую структурную определенность, распределяя данные между классами объектов; сокращает объем спецификаций; уменьшает вероятность искажения данных.               |
| в. объектно-ориентированный | 3. требуется синтезировать-варианты системы из компонентов и оценивать варианты при их частичном переборе с предварительным про-                                                                  |

гнозированием характеристик компонентов.

4.2. При проектировании Технических объектов можно выделить несколько вертикальных уровней. Что включает в себя каждый уровень. Найди соответствие.

- |                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| а. функциональный  | 1. Разработка принципиальной схемы, маршрутов, операций и переходов технологических процессов сборки деталей, сборки и монтажа узлов, технологического оборудования и т.д.                                                                                                         |
| б. конструкторский | 2. Решаются вопросы выбора форм и материалов, выбора типоразмеров, компоновки, размещение элементов, трассировки соединений, контроля.                                                                                                                                             |
| в. технологический | 3. Включает в себя анализ технологического задания и на его основе выбор системных позиций методики построения и путей реализации вычислительного процесса в объекте, связано с анализом и синтезом блоков объекта; заключается в разработке функциональных и принципиальных схем. |

Найди соответствие

- |                   |                                                                                 |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| а. Унификация     | 1. Ограничение многообразия за счет использования стандартизированных элементов |
| б. Стандартизация | 2. Применение уже разработанных элементов                                       |
| в. Нормализация   | 3. Уменьшение многообразия элементов системы, выполняющих одни и те же функции. |

В зависимости от уровня автоматизации структурные схемы подразделяются: (найди соответствие между структурными схемами и функциями управления)

- |                                           |                                                                                                                                    |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| а. Система централизованного контроля     | 1. Функции управления осуществляет оператор и применяет средства централизованного сбора информации, и ее частичной переработки    |
| б. Система децентрализованного управления | 2. Функции управления осуществляет оператор                                                                                        |
| в. Автоматизированные системы управления  | 3. Функции управления остаются за оператором, применяются для обработки информации и подготовки ее оператору для принятия решения. |
| г. Автоматические системы управления      | 4. Оператор осуществляет функции контроля над системой.                                                                            |



Математические модели могут быть:

- |                  |    |                                                                                   |
|------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------|
| а. Символические | 1. | при использовании моделей оперируют не значениями величин, а их идентификаторами. |
| б. Численные     | 2. | могут быть аналитическими                                                         |
| в. Имитационные  | 3. | отображают процессы, в системе при наличии внешних воздействий на систему.        |

Найди соответствие между маркой кабеля и его конструктивной особенностью

- |             |                                                                                             |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| а. АПВ 1    | .Провод с алюминиевой жилой с поливинилхлоридной изоляцией                                  |
| б. КРВБГ 2. | Контрольный кабель с медной жилой, резиновой оболочкой, гибкий, бронированный, ПВХ оболочка |
| в. АВВГ 3.  | Силовой кабель с алюминиевой жилой и ПВХ оболочкой                                          |
| г. ПКВ 4.   | Компенсационный провод                                                                      |

### **Часть 5. Задание с пропусками фрагмента текста**

Укажите в листе ответов, какое слово пропущено.

Основной общий принцип системного подхода заключается в рассмотрении частей явления или сложной системы с учетом их.....

Организация проектирования автоматизированных систем управления технологическими процессами включает в себя ряд стадий создания АСУТП, установленных ..... стандартом, причем каждая из них заканчивается выпуском и ..... Определенной документации

Проектное решение или их совокупность, удовлетворяющие заданными требованиям, необходимые для создания объекта проектирования, будут являться проектирования.

Во всех случаях в материалах проекта ..... приводить математические выкладки, связанные с техническими расчетами.

Особое место в ряду проектных задач занимает разработка проекта корпоративной вычислительной сети, поскольку техническое обеспечение автоматизированных систем имеет ..... структуру.

Импульсная линия связи - это ..... проводка, соединяющая отборное устройство с контрольно-измерительным прибором, датчиком или регулятором.

# КЛЮЧИ

ЗАДАНИЕ I		ЗАДАНИЕ II		ЗАДАНИЕ V		ЗАДАНИЕ IV	
№ во- проса	Вариант ответа	№ во- проса	Вариант ответа	№ во- проса	Вариант ответа	№ во- проса	Вариант ответа
1.1	1,2,3,4	1.2	2	1.5	взаимодействия	1.4	А-3,б-1,в-2,
2.1	1,2,3	2.2	1	2.5	утверждении	2.4	А-3,б-2,в-1
3.1	1,2,3	3.2	2	3.5	результатом	3.4	А-3,б-1,в-2
4.1	1,2,4,5	4.2	2	4.5	Не допускается	4.4	а-4,б-3,в-1,г-2
5.1	2,3,4,5	5.2	1	5.5	сетевую	5.4	А-1,б-3,в-2
6.1	1,2,3	6.2	2	6.5	трубная	6.4	А-1,б-2,в-3,г-4