

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невиномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 11.10.2022 11:54:48

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор НТИ (филиал) СКФУ

Ефанов А.В

«_____» _____ 2022 г.

ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
по дисциплине «Автоматизация технологических процессов и производств»

Направление подготовки	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Информационно-управляющие системы
Форма обучения	Заочная
Год начала обучения	2022
Реализуется на 4, 5 курсе	

Введение

1. Назначение: обеспечение методической основы для организации и проведения текущего контроля по дисциплине «Автоматизация технологических процессов и производств». Текущий контроль по данной дисциплине — вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов. Задачами текущего контроля являются получение первичной информации о ходе и качестве освоения компетенций, а также стимулирование регулярной целенаправленной работы студентов. Для формирования определенного уровня компетенций.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств», разработанной в соответствии с образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

3. Разработчик: Болдырев Д.В., доцент кафедры информационных систем, электропривода и автоматики, кандидат технических наук, доцент

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Мельникова Е.Н., председатель УМК НТИ (филиал) СКФУ

Члены комиссии:

А.И. Колдаев, и.о. зав. кафедрой информационных систем, электропривода и автоматики

Д.В. Болдырев, доцент кафедры информационных систем, электропривода и автоматики

Представитель организации-работодателя:

Остапенко Н.А., кандидат технических наук, ведущий конструктор КИЭП «Энергомера» филиал АО «Электротехнические заводы «Энергомера»

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует ОП ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Автоматизация технологических процессов и производств».

05 марта 2022 г.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код оцениваемой компетенции, индикатора (ов)	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация	Тип контроля	Наименование оценочного средства
ИД-1 _{ОПК-5} ИД-2 _{ОПК-5} ИД-3 _{ОПК-5}	1-9	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования
		Экзамен	Промежуточный	Устный	Вопросы к экзамену
		Защита курсового проекта	Промежуточный	Устный	Индивидуальные задания
ИД-1 _{ОПК-6} ИД-2 _{ОПК-6} ИД-3 _{ОПК-6}	1-9	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования
		Экзамен	Промежуточный	Устный	Вопросы к экзамену
		Защита курсового проекта	Промежуточный	Устный	Индивидуальные задания
ИД-1 _{ОПК-13} ИД-2 _{ОПК-13} ИД-3 _{ОПК-13}	1-9	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования
		Экзамен	Промежуточный	Устный	Вопросы к экзамену
		Защита курсового проекта	Промежуточный	Устный	Индивидуальные задания

2 Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенции(ий), индикатора(ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция:</i> ОПК-5. Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с использованием стандартов, норм и правил				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 _{ОПК-5} Использует полную номенклатуру	Демонстрирует незнание номенклатуры технической документации, необходимой в процессе проектирования	Демонстрирует поверхностное знание номенклатуры технической документации, необходимой в процессе	Демонстрирует знание номенклатуры технической документации, необходимой в процессе проектирования	Демонстрирует глубокое знание номенклатуры технической документации, необходимой в процессе

нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	я автоматизированных систем	проектировани я автоматизированных систем	я автоматизированных систем	проектировани я автоматизированных систем
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-2 _{ОПК-5} Разрабатывает техническую документацию в соответствии со стандартами, нормами и правилами	Не соблюдает стандарты, нормы и правила оформления технической документации	Допускает нарушения стандартов, норм и правил оформления технической документации	Соблюдает стандарты, нормы и правила оформления технической документации	Строго соблюдает стандарты, нормы и правила оформления технической документации
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-3 _{ОПК-5} Участствует в процессах согласования и утверждения нормативно-технической документации	Демонстрирует отсутствие навыков согласования и утверждения нормативно-технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств	Демонстрирует понимание общей схемы согласования и утверждения нормативно-технической документации	Способен согласовывать и утверждать нормативно-техническую документацию	Способен профессионально согласовывать и утверждать нормативно-техническую документацию
<i>Компетенция:</i> ОПК-6. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 _{ОПК-6} Использует источники, принципы анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах	Неспособен использовать источники, принципы анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации	Неуверенно использует рекомендованные источники, принципы анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития средств и систем	Использует рекомендованные источники, принципы анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации	Самостоятельно находит источники, принципы анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации

развития средств и систем автоматизации		автоматизации		
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-2 _{ОПК-6} Анализирует, систематизирует и обобщает информацию о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации	Неспособен анализировать, систематизировать и обобщать информацию о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации	Неуверенно анализирует, систематизирует и обобщает информацию о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации	На достаточном уровне анализирует, систематизирует и обобщает информацию о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации	На профессиональном уровне анализирует, систематизирует и обобщает информацию о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-3 _{ОПК-6} Применяет информационные технологии для анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации	Неспособен применять информационные технологии для анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации	Неуверенно применяет информационные технологии для анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации	На достаточном уровне применяет информационные технологии для анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации	На профессиональном уровне применяет информационные технологии для анализа, систематизации и обобщения информации о современном состоянии и перспективах развития средств и систем автоматизации
<i>Компетенция:</i> ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании систем автоматизации технологических процессов и производств				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 _{ОПК-13} Рассчитывает и проектирует средства и системы автоматизации, определяет критерии качества	Неспособен сформулировать критерии качества проекта и количественно оценить оптимальность принятых проектных решений при	Ограниченно способен сформулировать критерии качества проекта и количественно оценить оптимальность принятых проектных	Способен сформулировать критерии качества проекта и количественно оценить оптимальность принятых проектных решений при	Профессионально формулирует критерии качества проекта и количественно оценить оптимальность принятых проектных

проекта и принимает оптимальные проектные решения	расчете и проектировании и средства и системы автоматизации	решений при расчете и проектировании и средства и системы автоматизации	расчете и проектировании и средства и системы автоматизации	решений при расчете и проектировании и средства и системы автоматизации
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-2 _{ОПК-13} Применяет современные методы расчета и проектирования средств и систем автоматизации, обеспечивает принятие оптимальных конструкторских и производственных решений	Неспособен применять современные методы расчета и проектирования средств и систем автоматизации, обеспечивает принятие оптимальных конструкторских и производственных решений	Неуверенно применяет современные методы расчета и проектирования средств и систем автоматизации, обеспечивает принятие оптимальных конструкторских и производственных решений	Уверенно применяет современные методы расчета и проектирования средств и систем автоматизации, обеспечивает принятие оптимальных конструкторских и производственных решений	Профессионально применяет современные методы расчета и проектирования средств и систем автоматизации, обеспечивает принятие оптимальных конструкторских и производственных решений
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-3 _{ОПК-13} Использует современные компьютерные технологии при проектировании средств и систем автоматизации	Не владеет современными программными средствами автоматизированного проектирования средств и систем автоматизации	Неуверенно использует современные компьютерные технологии при проектировании и средств и систем автоматизации	Уверенно использует современные компьютерные технологии при проектировании и средств и систем автоматизации	Профессионально использует современные компьютерные технологии при проектировании и средств и систем автоматизации

Описание шкалы оценивания

Рейтинговая оценка знаний студентов заочной формы обучения не предусмотрена.

Текущий контроль

Текущий контроль проводится преподавателями, ведущими лабораторные и практические занятия по дисциплине, в форме собеседования.

Промежуточная аттестация

Процедура **зачета** как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

Промежуточная аттестация в форме **экзамена** предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры.

3 Типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций

1 Критерии оценивания компетенций

Оценка «**зачтено**» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускаются некоторые неточности, недостаточно правильные формулировки в изложении программного материала, затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «**не зачтено**» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

Оценка «**отлично**» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

2 Описание шкалы оценивания

Рейтинговая оценка знаний студентов заочной формы обучения не предусмотрена.

3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура текущего контроля включает в себя три этапа: подготовительный, основной и завершающий.

Подготовительный этап включает: получение индивидуального задания и изучение теоретического материала. Основной этап предполагает подготовку проектной документации, включающую функциональную схему автоматизации, схему трубных проводок и спецификацию оборудования. Завершающий этап предполагает оформление результатов решения задачи и их защиту путем оценки достоверности.

Предлагаемые студенту задания позволяют сформировать у студентов систему профессиональных знаний, позволяющих успешно осуществлять деятельность в области автоматизации технологических процессов и производств, и проверить компетенции ИД-1опк-5, ИД-2опк-5, ИД-3опк-5, ИД-1опк-6, ИД-2опк-6, ИД-3опк-6, ИД-1опк-13, ИД-2опк-13, ИД-3опк-13. Принципиальным отличием заданий базового уровня от повышенного является сложность. Вопросы повышенного уровня требуют от студентов умения анализировать и

обобщать важные проблемы деятельности в области автоматизации технологических процессов и производств.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо заранее изучить теоретический материал, необходимый для решения поставленной задачи, и разработать соответствующую проектную документацию.

При проверке задания, оцениваются:

- соответствие выполненной работы заданию;
- знание теоретического материала и основной терминологии;
- умение применять теоретические знания для решения практических задач;
- качество представления результатов;
- степень самостоятельности при решении поставленной задачи;
- своевременность выполнения работы.

Оценочный лист

№ п/п	Фамилия И.О. студента	Оценка уровня теоретической подготовки	Оценка метода решения задачи	Оценка качества представления результатов	Оценка достоверности полученных результатов	Итого
1						
2						
...						

Вопросы для собеседования

Тема 1. Общие сведения об автоматизации технологических процессов и производств

1. Что такое технологический режим?
2. Что такое процесс управления технологическим процессом?
3. Какое влияние оказывают возмущения на технологический процесс?
4. Что является объектом управления?
5. Что является целью управления?
6. Каково назначение регулирующего параметра?
7. В чем заключается иерархический принцип управления?
8. Каковы цели управления на различных иерархических уровнях?
9. Что является объектом управления на разных уровнях управления технологическим процессом?
10. Назовите этапы развития автоматизации.
11. Какие существуют классы систем автоматизации? В чем сущность автоматического и автоматизированного управления.
12. Дайте определение понятия «автоматизированная система управления».
13. Что называется автоматическим регулятором?
14. Как классифицируются автоматические регуляторы?
15. Что называется позиционным регулятором?
16. Запишите уравнение динамики, выражение переходной характеристики и передаточную функцию П-регулятора.
17. Запишите уравнение динамики, выражение переходной характеристики и передаточную функцию И-регулятора.
18. Запишите уравнение динамики, выражение переходной характеристики и передаточную функцию ПИ-регулятора.
19. Запишите уравнение динамики, выражение переходной характеристики и передаточную функцию ПД-регулятора.
20. Запишите уравнение динамики, выражение переходной характеристики и передаточную функцию ПИД-регулятора.
21. Какие типовые структуры систем управления технологическими процессами используют в настоящее время?
22. Дайте характеристику типовой структуре локальной системы контроля, регулирования и управления.
23. Дайте характеристику типовой структуре системы централизованного контроля, регулирования и управления.
24. Дайте характеристику типовой структуре системы с прямым цифровым управлением от УВМ.
25. Как формулируется общая задача управления ТП?
26. Какие возмущения относятся к возмущениям, допускающим стабилизацию?
27. Что называется контролируемыми и неконтролируемыми возмущениями?
28. Какие воздействия называются регулирующими и регулируемыми?
29. Покажите на структурной схеме АСР сигналы, соответствующие пяти составляющим процесса регулирования.
30. Из каких элементов состоит АСР? Как они связаны между собой?
31. Каковы общие свойства сигналов АСР?
32. В чем разница между входными и выходными материальными потоками технологических аппаратов и входными и выходными сигналами этих аппаратов как объектов регулирования?
33. Почему системы управления нижней ступени иерархии могут работать в автоматическом режиме, т. е. без участия человека, а на верхних ступенях участие человека в процессе управления необходимо?

34. Какова роль локальных АСР при управлении промышленным предприятием?
35. Охарактеризуйте предприятие как объект управления.
36. Изложите классификацию систем автоматизации по их назначению
37. Приведите формулировку АСУТП.
38. Дайте определение понятиям «технологический объект управления», «автоматизированный технологический комплекс», «критерий управления».
39. Приведите этапы выбора системы автоматизации.
40. Приведите формулировку общей задачи управления технологическим процессом.
41. В чем сущность декомпозиции общей задачи управления?
42. Для чего проводится анализ основных аппаратов как объектов регулирования?
43. Что служит исходными данными для выявления всех существенных входных и выходных переменных и анализа статических и динамических характеристик каналов возмущения и регулирования?
44. Назовите группы существенных факторов, влияющие на процесс регулирования?
45. Как выбрать каналы регулирования для проектируемых АСР?
46. Какие параметры необходимо контролировать?
47. Об изменении каких параметров необходимо сигнализировать?

Тема 2. Автоматизированные системы управления технологическими процессами

1. Приведите классификацию АСУТП по уровню, занимаемому ГОУ и АСУТП в организационно-производственной структуре предприятия; по характеру протекания технологического процесса во времени.
2. Приведите классификацию АСУТП по показателю условной «информационной мощности» ГОУ; по уровню функциональной надежности АСУТП.
3. Приведите классификацию АСУТП по типу функционирования АСУТП.
4. Приведите группы функций АСУТП по направленности действий (назначению функции) и по содержанию этих действий.
5. Какие функции относятся к управляющим функциям АСУТП? Приведите примеры.
6. Какие функции относятся к информационным функциям АСУТП? Приведите примеры.
7. Какие режимы различают для реализации функций системы в зависимости от степени участия людей в выполнении этих функций.
8. Какие основные требования предъявляются к АСУТП?
9. Какие основные требования предъявляются к составным частям АСУТП (структуре и составу технического, программного, информационного и организационного обеспечений)?
10. Опишите схему взаимодействия основных компонентов АСУТП.
11. Перечислите достоинства цифровые технологии обработки информации и управления.
12. Основные этапы разработки АСУТП.
13. Принципы создания АСУТП.
14. Принципы выбора структуры АСУТП.
15. Последовательность этапов системотехнического синтеза АСУТП.
16. Приведите пример типовой структуры технических средств систем управления.
17. Дайте характеристику задачам, решаемым на предпроектной стадии.
18. Как использовать классификацию для выбора систем-аналогов разрабатываемой АСУТП?
19. Приведите группы функций АСУТП по направленности действий (назначению функции) и по содержанию этих действий.

20. Какие варианты различают в выработке (принятии) решений и их реализации для управляющих функций в автоматизированном режиме?
21. Как достигается выполнение функций АСУТП?
22. Дайте характеристику видам обеспечений АСУТП.
23. Приведите общие требования, которым должны соответствовать каждая АСУТП в целом и ее составные части.
24. Назовите функции УСО.
25. Приведите виды УСО по характеру обрабатываемого сигнала, по направлению прохождения данных.
26. Роль контроллеров в АСУТП, их физическая и программная надежность
27. В чем заключается предварительный расчет технико-экономической эффективности разрабатываемой системы?
28. Какой показатель характеризует экономическую эффективность АСУТП?
29. Какой показатель является основными источниками экономической эффективности систем автоматизации химико-технологических процессов?
30. Привести обобщенную схему функциональной структуры автоматизированной системы управления.
31. Назовите основное достоинство децентрализованных систем управления.

Тема 3. Регулирование основных технологических параметров

1. Как осуществляется регулирование давления? Приведите пример функциональной схемы АСР давления.
2. Как осуществляется регулирование расхода? Приведите пример функциональной схемы АСР расхода.
3. Как осуществляется регулирование соотношения расходов двух потоков? Приведите пример функциональной схемы АСР соотношения двух потоков.
4. Как осуществляется регулирование уровня? Приведите пример функциональной схемы АСР уровня.
5. Как осуществляется регулирование температуры? Приведите пример функциональной схемы АСР температуры.
6. Как осуществляется регулирование концентрации? Приведите пример функциональной схемы АСР концентрации.
7. Перечислите основные технологические параметры, подлежащие контролю и регулированию в технологических процессах.
8. В чем заключаются особенности систем регулирования расхода?
9. Что является объектом регулирования расхода?
10. Какие законы регулирования рекомендуются для регулирования расхода в одноконтурных АСР, каскадных САУ?
11. Расскажите о схемах регулирования соотношения расходов.
12. В чем заключаются особенности регулирования уровня?
13. В каком случае можно использовать позиционные законы регулирования уровня?
14. Расскажите о схемах регулирования температуры, приведите примеры функциональных схем АСР температуры изменением подачи теплоносителя и байпасированием потока теплоносителя.
15. В чем заключаются особенности регулирования качества продуктов?

Тема 4. Автоматизация гидромеханических процессов

1. В чем состоит регулирование работы насосов и компрессоров?
2. Почему не рекомендуется дросселировать линию всасывания центробежных насосов?
3. Как регулируется производительность поршневого насоса?

4. Как регулируется производительность центробежных компрессоров?
5. Приведите пример схемы регулирования производительности центробежных насосов.
6. Приведите пример схемы регулирования производительности поршневого насоса.
7. Приведите пример схемы регулирования производительности центробежного компрессора с противопомпажной защитой.

Тема 5. Автоматизация тепловых процессов

1. В чем заключается регулирование теплообменников смешения?
2. Как стабилизируют температуру суммарного потока на выходе теплообменника смешения?
3. В чем заключается регулирования поверхностных теплообменников?
4. Как стабилизируют температуру на выходе поверхностного теплообменника?
5. Когда рекомендуется применение схемы регулирования работы теплообменников путем воздействия на расход конденсата?
6. Назовите основные регулируемые параметры в работе конденсаторов.
7. В чем заключается цель регулирования трубчатых печей?
8. Приведите пример схемы регулирования температуры суммарного потока на выходе теплообменника смешения
9. Приведите пример схемы регулирования температуры на выходе поверхностного теплообменника
10. Приведите пример схемы автоматизации конденсаторов.
11. Назовите основные возмущения в процессе регулирования трубчатых печей.
12. Приведите пример схем автоматизации трубчатых печей.
13. Особенность автоматизации многозонных трубчатых печей.

Тема 6. Автоматизация массообменных процессов

1. Дайте определение процессу выпаривания.
2. К какому виду процессов относится процесс выпаривания?
3. В чем состоит цель управления выпарной установки?
4. Особенности автоматизации выпарных установок?
5. Провести анализ возможных возмущающих и управляющих воздействий в выпарной установке.
6. Можно ли стабилизировать концентрацию свежего раствора?
7. Какой параметр необходимо регулировать для поддержания материального баланса в аппарате?
8. Какие параметры контролируют и сигнализируют в процессе выпаривания?
9. Какие параметры используют для внесения управляющих воздействий?
10. Что называется ректификацией?
11. В чем заключается цель управления процесса ректификации?
12. Назовите основные возмущающие, регулирующие воздействия в процессе ректификации.
13. Какие величины стабилизируют в ректификационной колонне?
14. Какие технологические аппараты входят в состав ректификационной установки?
15. Какие параметры необходимо регулировать для поддержания концентрации кубовой жидкости?
16. Какие параметры необходимо регулировать для поддержания состава дистиллята?
17. Какой параметр необходимо регулировать для поддержания материального баланса в аппарате?

18. Что называется абсорбцией?
19. В чем заключается цель управления процессом абсорбции?
20. Назовите основные возмущающие, регулирующие воздействия в процессе абсорбции.
21. Какие величины стабилизируют в абсорбере?
22. Какие параметры необходимо регулировать для поддержания концентрации готового раствора?
23. Какие параметры необходимо регулировать для поддержания состава выходящей газовой смеси?
24. Какой параметр необходимо регулировать для поддержания материального баланса в аппарате?
25. Что называется сушкой?
26. К какому виду технологического процесса относится сушка?
27. В чем состоит задача управления процессом сушки?
28. Назовите основные регулируемые, регулирующие и возмущающие воздействия в процессе сушки.
29. Особенность автоматизации процесса выпаривания под вакуумом?
30. Особенность автоматизации процесса выпаривания под атмосферным давлением.
31. Особенность автоматизации процесса выпаривания под повышенном давлением
32. Достоинства и недостатки прямоточных выпарных установок?
33. Достоинства и недостатки противоточных выпарных установок?
34. Особенность автоматизации выпарных установок с принудительной циркуляцией исходного раствора.
35. Приведите пример схемы автоматизации процесса ректификации?
36. Когда рекомендуется применения многоконтурной системы процесса ректификации? Какая цель достигается при использовании многоконтурного регулирования?
37. Особенность автоматизации сложной ректификационной колонны (многокомпонентная газовая смесь)?
38. Особенность автоматизации не полной ректификационной колонны.
39. Приведите пример схемы автоматизации процесса абсорбции?
40. Когда рекомендуется применения многоконтурной системы процесса абсорбции? Какая цель достигается при использовании многоконтурного регулирования?
41. Особенность автоматизации процесса абсорбции при колебании состава и расхода газовой смеси.
42. Приведите примеры схем автоматизации процесса сушки?
43. Особенность автоматизации барабанной сушилки?
44. Особенность автоматизации сушилки кипящего слоя?
45. Каким образом и с какой целью поддерживается высота кипящего слоя?
46. Особенность автоматизации распылительной сушилки.
47. Особенность автоматизации пневматической сушилки.

Тема 7. Автоматизация реакторных процессов

1. Структурная схема химического реактора
2. Особенности динамики и условия устойчивости режимов работы химических реакторов
3. Регулирование реакторов с перемешивающими устройствами. Варианты построения контуров регулирования.
4. Каскадные схемы регулирования температуры в реакторах.

Тема 8. Интегрированные автоматизированные системы

1. Что называется ИАС?
2. Назовите основную отличительную особенность ИАС.
3. Какие требования предъявляются к ИАС?
4. Концепция комплексной автоматизации производства.
5. Какие этапы включает в себя жизненный цикл производства?
6. Что такое открытая система?
7. В чем заключается надежность открытых систем?
8. Что называется потоком?
9. Что такое «буфер обмена»?
10. Чем обусловлена потребность в высокоэффективных и высоконадежных автоматизированных системах управления технологическими процессами?
11. Изобразите структуру современного автоматизированного предприятия.
12. Каково место ИАС в системе автоматизации предприятия?
13. Сформулируйте основные черты «идеальной» системы комплексной автоматизации производства

Тема 9. SCADA-системы

1. Что такое SCADA-система?
2. Какие основные структурные компоненты включает в себя любая SCADA-система?
3. Что позволяет применение SCADA-систем?
4. Какие функции выполняет SCADA-система?
5. Какие функции выполняет оператор (или диспетчер), работающий со SCADA-системой?
6. Что относится к техническим характеристикам SCADA-систем?
7. Что относится к стоимостным характеристикам SCADA-систем?
8. Что относится к эксплуатационным характеристикам SCADA-систем?
9. Что называется автоматизированным рабочим местом диспетчера-оператора?
10. Что такое мнемосхема?
11. Как должны быть расположены средства отображения информации и органы управления на панелях пульта?
12. Какие требования необходимо выполнять при групповом размещении индикаторов?
13. Что понимают под единым алфавитом?
14. Каковы требования к звуковым сигналам?
15. Какие механизмы используются в настоящее время для подсоединения драйверов к системе?
16. Какие преимущества дает использование технологии OPC в качестве процедуры обеспечения целостного доступа к производственным данным?
17. Что называется трендом?
18. Что называется алармом (Alarm)?
19. Что называется событием?
20. Что такое дискретные и аналоговые алармы?
21. Что такое приоритет аларма?
22. Что называется группой алармов?
23. Что такое встроенные технологические языки программирования?
24. Какой языки программирования используются для разработки приложений в SCADA-системах?
25. Какие типы скриптов различают в SCADA-системах?
26. Что называется базой данных (БД)?

27. В чем заключается основное назначение БД?
28. Что называется иерархическими БД?
29. Что называется сетевыми БД?
30. Что такое модель «клиент-сервер»?
31. Что называется Industrial SQL Server?
32. Какие области применения Industrial SQL Server вам известны?
33. Что такое Plant2SQL?
34. Назовите основные особенности Plant2SQL
35. Поясните области применения Plant2SQL
36. Что называется терминалом?
37. Что называется клиентской сессией?
38. В чем заключается назначение клиентских приложений?
39. Что называется надежностью?
40. Что такое вероятность безотказной работы?
41. Что такое вероятность отказа?
42. Что называется резервированием?
43. Из каких компонентов складываются расходы на создание ПО?
44. Какие критерии выбора SCADA-систем вам известны?
45. Какие факторы оказывают существенное влияние на выбор SCADA-системы?
46. Каковы тенденции развития SCADA-систем?
47. Назовите основные особенности концепции SCADA
48. Что такое Remote Terminal Unit (RTU)?
49. Что называется Master Terminal Unit (MTU), Master Station (MS)?
50. Что такое Communication System (CS)?
51. Назовите основные области применения систем SCADA.
52. Перечислите основные возможности и средства, присущие всем SCADA-системам
53. Перечислите основные этапы проектирования системы автоматизации на основе SCADA
54. Перечислите основные эргономические требования, которые должны быть выполнены при разработке автоматизированных рабочих мест.
55. Каковы требования к пультам управления?
56. Каковы требования к мнемосхемам?
57. Приведите допустимые параметры для звуковых сигналов различных типов
58. В чем заключается основная цель стандарта OPC?
59. Изобразите схему OPC-взаимодействия
60. Какие тренды являются динамическими объектами?
61. Что такое стандартная и распределенная системы алармов?
62. Какие типы событий вам известны?
63. Какие подходы используются разработчиками встроенных в SCADA-системы языков программирования?
64. С каким приоритетом выполняется каждый из фрагментов?
65. Допускается ли рекурсия при обработке событий и если да, то каков уровень вложенности?
66. Какие категории приложений можно выделить в БД?
67. Что такое Microsoft SQL Server?
68. Перечислите основные возможности, предоставляемые MS SQL Server
69. В чем особенности MSDE?
70. Чем объясняется выбор Microsoft SQL Server в качестве основы для Industrial SQL Server?
71. Изобразите структуру Industrial SQL Server

72. Перечислите функциональные возможности Industrial SQL Server
73. Перечислите характеристики Industrial SQL Server
74. Как осуществляется реализация клиентского приложения в режиме терминал-сервер?
75. Как осуществляется реализация клиентского приложения в режиме Internet-клиент?
76. Как вычисляется вероятность безотказной работы?
77. Какие возможности резервирования имеются при использовании технологии клиент-сервер?
78. Какие возможности предоставляет резервирование локальной сети?
79. Какие функции можно отнести к средствам, ускоряющим разработку проекта?
80. Перечислите основные свойства SCADA-систем и характеризующие их признаки.
81. Укажите основные этапы выбора SCADA-системы.

1 Критерии оценивания компетенций

Оценка «**зачтено**» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускаются некоторые неточности, недостаточно правильные формулировки в изложении программного материала, затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «**не зачтено**» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания.

2 Описание шкалы оценивания

Рейтинговая оценка знаний студентов заочной формы обучения не предусмотрена.

3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя собеседование в пределах списка вопросов.

Предлагаемые студенту вопросы позволяют проверить компетенции ИД-1_{ОПК-5}, ИД-2_{ОПК-5}, ИД-3_{ОПК-5}, ИД-1_{ОПК-6}, ИД-2_{ОПК-6}, ИД-3_{ОПК-6}, ИД-1_{ОПК-13}, ИД-2_{ОПК-13}, ИД-3_{ОПК-13}.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию студенту необходимо заранее освоить теоретический материал.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования основной и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами.

При проверке задания, оцениваются:

- последовательность и точность ответа на вопросы;
- умение находить и представлять разные варианты решения проблемы;
- умение указывать сильные и слабые стороны каждого решения;
- умение обосновывать собственную точку зрения на анализируемую проблему.

Оценочный лист:

№ п/ п	Фамилия И.О. студента	Вид работы					Итого
		Уровень теоретической подготовки	Ясность, четкость, логичность, научность изложения	Обоснованность излагаемой позиции, ответа	Самостоятельность в формулировке позиции	Четкость, обоснованность, научность выводов	
1							
2							
...							

Вопросы к экзамену

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

1. Общие сведения об автоматизации.
2. Технологический процесс как объект регулирования.
3. Основные свойства технологического объекта управления.
4. Статические характеристики объекта управления.
5. Динамические характеристики объекта управления.
6. Структура системы автоматического регулирования.
7. Виды автоматического регулирования
8. Классификация автоматических регуляторов.
9. Позиционные автоматические регуляторы.
10. Линейные автоматические регуляторы.
11. Последовательность выбора системы автоматизации.
12. Назначение АСУТП.
13. Иерархия управления промышленным предприятием.
14. Функциональная архитектура АСУТП.
15. Техническая архитектура АСУТП.
16. Системная архитектура АСУТП.
17. Создание АСУТП.
18. Регулирование температуры в аппарате.
19. Регулирование давления в аппарате.
20. Регулирование расхода жидкостей и газов.
21. Регулирование расхода сыпучих материалов.
22. Регулирование уровня жидкости в аппарате.
23. Регулирование уровня сыпучих материалов в аппарате.
24. Регулирование показателей качества.
25. Автоматизация процессов перемещения жидкостей и газов.
26. Автоматизация процессов разделения и очистки неоднородных систем.
27. Автоматизация теплообменников.
28. Автоматизация сушилок.
29. Автоматизация печей.
30. Автоматизация процесса перегонки.
31. Автоматизация процесса ректификации.
32. Автоматизация процесса адсорбции.
33. Автоматизация процессов абсорбции и десорбции.
34. Автоматизация процесса экстракции.
35. Автоматизация процесса выпаривания.
36. Автоматизация процесса кристаллизации.
37. Автоматизация процесса растворения.
38. Автоматизация процесса сушки.
39. Автоматизация реакторов смешения.
40. Автоматизация реакторных процессов
41. Автоматизация реакторов вытеснения.
42. Понятие ИАС и ее место в системе автоматизации предприятия.
43. Структура и функции ИАС.
44. Концепция комплексной автоматизации производства.
45. Открытые системы управления.
46. Понятие о SCADA-системе
47. Характеристики SCADA-систем.
48. Взаимодействие SCADA-системы с внешней средой.

49. Автоматизированное рабочее место диспетчера-оператора.
50. Ведение архивов данных в SCADA-системе.
51. Базы данных в SCADA-системе.
52. Вопросы надежности SCADA-систем.

1 Критерии оценивания компетенций

Оценка «**отлично**» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «**хорошо**» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

2 Описание шкалы оценивания

Для студентов заочной обучения рейтинговая оценка знаний не предусмотрена.

3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры — в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет».

В экзаменационный билет включаются 2 вопроса: 1 по темам 1-8, 1 по темам 9-12. Практические задания в билет не включаются.

Для подготовки по билету отводится 30 минут.

При подготовке к ответу студенту не предоставляется право пользования дополнительными материалами.

Оценочные средства для курсового проекта

1. Примерная тематика курсовых проектов

Направление деятельности	Примерная тематика
Научно-исследовательская	Статическая идентификация технологического объекта управления Динамическая идентификация технологического объекта управления Синтез автоматизированной системы регулирования технологических параметров
проектно-конструкторская	Автоматизация установки абсорбции-десорбции аммиака в производстве карбамида Автоматизация установки кристаллизации и гранулирования в производстве карбамида Автоматизация установки абсорбции ацетилена Автоматизация установки компримирования углекислого газа в производстве карбамида Автоматизация установки кристаллизации и гранулирования в производстве карбамида Автоматизация пускового котла в производстве аммиака Автоматизация насосной высокого давления аммиака в производстве карбамида
конструкторско-технологическая	Автоматизация технологического комплекса гранулирования и сушки в производстве сложных минеральных удобрений Автоматизация отделения синтеза в производстве аммиака Автоматизация синтеза карбамида Автоматизация отделения конверсии в производстве азотной кислоты Автоматизация паровой конверсии метана в производстве аммиака Автоматизация процесса очистки конвертированного газа от CO ₂ в производстве аммиака Автоматизация конверсии метана в производстве уксусной кислоты Автоматизация отделения синтеза в производстве уксусной кислоты
Организационно-управленческая	Оптимизация управления технологическим объектом Оптимизация управления технологическим процессом Оптимизация управления жизненным циклом продукции

2. Структура проекта

Курсовой проект имеет следующую композиционную структуру: титульный лист, содержание, введение, основной текст, заключение, список используемых источников, приложения.

1. Аналитический раздел

Результаты обучения	Формулировка задания	Контролируемые компетенции, индикаторы
Способен анализировать	Проанализировать технологический процесс как объект автоматизации	ИД-1 _{ОПК-5} ИД-2 _{ОПК-5}

технологический процесс как объект управления		ИД-3 _{ОПК-5}
Способен анализировать существующий уровень автоматизации технологического процесса для выявления его недостатков	Проанализировать существующий уровень автоматизации технологического процесса	ИД-1 _{ОПК-5} ИД-2 _{ОПК-5} ИД-3 _{ОПК-5}
Способен обосновывать необходимость разработки проекта автоматизированной системы управления	Составить технико-экономическое обоснование проекта	ИД-1 _{ОПК-5} ИД-2 _{ОПК-5} ИД-3 _{ОПК-5}

2. Проектный раздел

Результаты обучения	Формулировка задания	Контролируемые компетенции, индикаторы
Способен выполнять декомпозицию комплекса задач и представляет его в виде многоуровневой структуры	Разработать архитектуру автоматизированной системы управления технологическом процессом	ИД-1 _{ОПК-6} ИД-2 _{ОПК-6} ИД-3 _{ОПК-6}
Способен выделять наблюдаемые, регистрируемые и регулируемые параметры технологического процесса и внешние возмущения	Разработать функциональную схему автоматизации	ИД-1 _{ОПК-6} ИД-2 _{ОПК-6} ИД-3 _{ОПК-6}
Способен обосновывать выбор средств контроля и управления	Выбрать и обосновать технические средства автоматизации	ИД-1 _{ОПК-6} ИД-2 _{ОПК-6} ИД-3 _{ОПК-6}
Способен определять логическое и техническое сопряжение средств автоматизации	Разработать функциональную и структурную схему информационных каналов	ИД-1 _{ОПК-6} ИД-2 _{ОПК-6} ИД-3 _{ОПК-6}
Способен определять количественные оценки надежности автоматизированной системы	Оценить надежность проекта	ИД-1 _{ОПК-6} ИД-2 _{ОПК-6} ИД-3 _{ОПК-6}

Графический материал (при необходимости):

- Функциональная схема автоматизации
- Схема прохождения сигналов

3. Расчетный раздел

Результаты обучения	Формулировка задания	Контролируемые компетенции, индикаторы
Способен обосновывать выбор критически важного контура регулирования	Описание контура регулирования	ИД-1 _{ОПК-13} ИД-2 _{ОПК-13} ИД-3 _{ОПК-13}
Способен обосновывать выбор одноконтурной или многоконтурной системы	Выбор и обоснование структуры системы управления	ИД-1 _{ОПК-13} ИД-2 _{ОПК-13} ИД-3 _{ОПК-13}
Способен выполнять идентификацию элементов системы управления	Определение параметров передаточных функций системы управления	ИД-1 _{ОПК-13} ИД-2 _{ОПК-13} ИД-3 _{ОПК-13}
Способен вычислять настроечные параметры регуляторов оптимальным методом	Определение настроечных параметров регулятора(ов)	ИД-1 _{ОПК-13} ИД-2 _{ОПК-13} ИД-3 _{ОПК-13}
Способен пересчитывать параметры настройки непрерывного регулятора в параметры настройки цифрового регулятора	Расчет параметров настройки цифрового регулятора(ов)	ИД-1 _{ОПК-13} ИД-2 _{ОПК-13} ИД-3 _{ОПК-13}
Способен находить прямые и косвенные оценки качества процесса регулирования	Оценка качества процесса регулирования	ИД-1 _{ОПК-13} ИД-2 _{ОПК-13} ИД-3 _{ОПК-13}

Графический материал (при необходимости):

- Кривые равной степени затухания
- Переходные процессы в системе управления

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос,

правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Отметка «неудовлетворительно» выставляется также, если обучающийся отказался защищать курсовой проект.

2. Описание шкалы оценивания

Рейтинговая оценка знаний студентов заочной формы обучения не предусмотрена.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия осуществляется в соответствии Положением о выполнении и защите курсовых работ (проектов) в СКФУ. Предлагаемые студенту задания позволяют проверить компетенции ИД-1опк-5, ИД-2опк-5, ИД-3опк-5, ИД-1опк-6, ИД-2опк-6, ИД-3опк-6, ИД-1опк-13, ИД-2опк-13, ИД-3опк-13.

При выполнении курсового проекта студент должен:

- изучить теоретический материал;
- проанализировать технологический процесс как объект управления;
- разработать функциональную схему автоматизации;
- выполнить расчет системы автоматического регулирования;
- оформить результаты проектирования в соответствии с требованиями ГОСТ;
- представить их к защите.

При проверке проекта, оцениваются:

- соответствие выполненной работы заданию;
- правильность решения задачи автоматизации;
- правильность расчетов параметров системы регулирования.

При защите проекта учитываются:

- знание теоретического материала и основной терминологии;
- умение применять теоретические знания для решения практических задач;
- качество представления результатов;
- степень самостоятельности при решении поставленной задачи;
- своевременность выполнения работы.

Оценочный лист:

№	Фамилия И.О. студента	Оценка уровня теоретической подготовки	Оценка метода решения задачи синтеза системы управления	Оценка качества представления результатов	Оценка достоверности полученных результатов