

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 10.10.2022 12:40:54

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9a53e9e500

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И. о. зав. кафедрой ИСЭиА

_____ Колдаев А.И.

« ____ » _____ 20 ____ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине **«Автоматизация промышленных установок и
технологических комплексов»**

(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

Направление подготовки:	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль):	Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Очная/заочная
Учебный план:	2021 г.

Предисловие

1. Назначение: данный фонд оценочных средств предназначен для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов, обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов» по дисциплине «Автоматизация промышленных установок и технологических комплексов»

2. Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации разработан на основе рабочей программы дисциплины «Автоматизация промышленных установок и технологических комплексов» в соответствии с образовательной программой по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов» по дисциплине «Автоматизация промышленных установок и технологических комплексов»

3. Разработчик: доцент кафедры Информационных систем, электропривода и автоматки Д.В. Болдырев,

4. ФОС рассмотрен и утвержден на заседании кафедры Информационных систем, электропривода и автоматки.

5. ФОС согласован с выпускающей кафедрой Информационных систем, электропривода и автоматки.

6. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы, проводившие внутреннюю экспертизу:

Председатель: Е.Н. Мельникова — председатель УМК НТИ (филиал) СКФУ

Члены экспертной группы

А.И. Колдаев — и. о зав. кафедрой ИСЭиА

Д.В. Болдырев — доцент кафедры ИСЭиА

Эксперт, проводивший внешнюю экспертизу:

Д.И. Лищенко — ведущий специалист ЦЦРТО КИПиА АО «Невинномысский Азот»

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует ОП ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленность (профиль) «Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов» и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Автоматизация промышленных установок и технологических комплексов».

7. Срок действия ФОС: на срок реализации образовательной программы.

Паспорт фонда оценочных средств
 для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
 по дисциплине «Автоматизация промышленных установок и
 технологических комплексов»

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
 Направленность (профиль): Электропривод и автоматика промышленных установок
 и технологических комплексов
 Квалификация выпускника: Бакалавр
 Форма обучения: Очная/заочная
 Учебный план: 2021 г.

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестации	Тип контроля	Наименование оценочного средства	Количество заданий для каждого уровня	
						Базовый	Повышенный
ПК-2	Темы: 1-4	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования	82	68
ПК-2	Темы: 1-4	Собеседование	Промежуточный	Устный экзамен	Вопросы к экзамену	13	20

Составитель: Д.В. Болдырев

**Вопросы для собеседования
по дисциплине «Автоматизация промышленных установок и
технологических комплексов»**

Базовый уровень

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?

Тема 2. Автоматизированные системы управления технологическими процессами

1. Приведите классификацию АСУТП по уровню, занимаемому ТОУ и АСУТП в организационно-производственной структуре предприятия; по характеру протекания технологического процесса во времени.
2. Приведите классификацию АСУТП по показателю условной «информационной мощности» ТОУ; 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.

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.

Тема 4. Автоматизация типовых технологических 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. В чем заключается регулирование теплообменников смешения?
6. Как стабилизируют температуру суммарного потока на выходе теплообменника смешения?
7. В чем заключается регулирования поверхностных теплообменников?
8. Как стабилизируют температуру на выходе поверхностного теплообменника?
9. Когда рекомендуется применение схемы регулирования работы теплообменников путем воздействия на расход конденсата?
10. Назовите основные регулируемые параметры в работе конденсаторов.
11. В чем заключается цель регулирования трубчатых печей?
12. Дайте определение процессу выпаривания.
13. К какому виду процессов относится процесс выпаривания?
14. В чем состоит цель управления выпарной установки?
15. Особенности автоматизации выпарных установок?
16. Провести анализ возможных возмущающих и управляющих воздействий в выпарной установке.
17. Можно ли стабилизировать концентрацию свежего раствора?
18. Какой параметр необходимо регулировать для поддержания материального баланса в аппарате?
19. Какие параметры контролируют и сигнализируют в процессе выпаривания?
20. Какие параметры используют для внесения управляющих воздействий?
21. Что называется ректификацией?
22. В чем заключается цель управления процесса ректификации?
23. Назовите основные возмущающие, регулирующие воздействия в процессе ректификации.
24. Какие величины стабилизируют в ректификационной колонне?
25. Какие технологические аппараты входят в состав ректификационной установки?
26. Какие параметры необходимо регулировать для поддержания концентрации кубовой жидкости?
27. Какие параметры необходимо регулировать для поддержания состава дистиллята?
28. Какой параметр необходимо регулировать для поддержания материального баланса в аппарате?
29. Что называется абсорбцией?
30. В чем заключается цель управления процессом абсорбции?
31. Назовите основные возмущающие, регулирующие воздействия в процессе абсорбции.
32. Какие величины стабилизируют в абсорбере?
33. 5.Какие параметры необходимо регулировать для поддержания концентрации готового раствора?
34. 6.Какие параметры необходимо регулировать для поддержания состава выходящей газовой смеси?
35. Какой параметр необходимо регулировать для поддержания материального баланса в аппарате?
36. Что называется сушкой?
37. К какому виду технологического процесса относится сушка?
38. В чем состоит задача управления процессом сушки?
39. Назовите основные регулируемые, регулирующие и возмущающие воздействия в процессе сушки.
40. Какие параметры необходимо контролировать?
41. Об изменении каких параметров необходимо сигнализировать?

Повышенный уровень

Тема 1. Общие сведения об автоматизации технологических процессов и производств

1. Покажите на структурной схеме АСР сигналы, соответствующие пяти составляющим процесса регулирования.
2. Из каких элементов состоит АСР? Как они связаны между собой?
3. Каковы общие свойства сигналов АСР?
4. В чем разница между входными и выходными материальными потоками технологических аппаратов и входными и выходными сигналами этих аппаратов как объектов регулирования?
5. 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?
6. Какова роль локальных АСР при управлении промышленным предприятием?
7. Охарактеризуйте предприятие как объект управления.
8. Изложите классификацию систем автоматизации по их назначению
9. Приведите формулировку АСУТП.
10. Дайте определение понятиям «технологический объект управления», «автоматизированный технологический комплекс», «критерий управления».
11. Приведите этапы выбора системы автоматизации.
12. Приведите формулировку общей задачи управления технологическим процессом.
13. В чем сущность декомпозиции общей задачи управления?
14. Для чего проводится анализ основных аппаратов как объектов регулирования?
15. Что служит исходными данными для выявления всех существенных входных и выходных переменных и анализа статических и динамических характеристик каналов возмущения и регулирования?
16. Назовите группы существенных факторов, влияющие на процесс регулирования?
17. Как выбрать каналы регулирования для проектируемых АСР?

Тема 2. Автоматизированные системы управления технологическими процессами

1. Как использовать классификацию для выбора систем-аналогов разрабатываемой АСУТП?
2. Приведите группы функций АСУТП по направленности действий (назначению функции) и по содержанию этих действий.
3. Какие варианты различают в выработке (принятии) решений и их реализации для управляющих функций в автоматизированном режиме?
4. Как достигается выполнение функций АСУТП?
5. Дайте характеристику видам обеспечений АСУТП.
6. Приведите общие требования, которым должны соответствовать каждая АСУТП в целом и ее составные части.
7. Назовите функции УСО.
8. Приведите виды УСО по характеру обрабатываемого сигнала, по направлению прохождения данных.
9. Роль контроллеров в АСУТП, их физическая и программная надежность
10. В чем заключается предварительный расчет технико-экономической эффективности разрабатываемой системы?
11. Какой показатель характеризует экономическую эффективность АСУТП?

12. Какой показатель является основным источниками экономической эффективности систем автоматизации химико-технологических процессов?
13. Привести обобщенную схему функциональной структуры автоматизированной системы управления.
14. Назовите основное достоинство децентрализованных систем управления.

Тема 3. Регулирование основных технологических параметров

1. Перечислите основные технологические параметры, подлежащие контролю и регулированию в технологических процессах.
2. В чем заключаются особенности систем регулирования расхода?
3. Что является объектом регулирования расхода?
4. Какие законы регулирования рекомендуются для регулирования расхода в одноконтурных АСР, каскадных САУ?
5. Расскажите о схемах регулирования соотношения расходов.
6. В чем заключаются особенности регулирования уровня?
7. В каком случае можно использовать позиционные законы регулирования уровня?
8. Расскажите о схемах регулирования температуры, приведите примеры функциональных схем АСР температуры изменением подачи теплоносителя и байпасированием потока теплоносителя.
9. В чем заключаются особенности регулирования качества продуктов?

Тема 4. Автоматизация типовых технологических процессов

1. Приведите пример схемы регулирования производительности центробежных насосов.
2. Приведите пример схемы регулирования производительности поршневого насоса.
3. Приведите пример схемы регулирования производительности центробежного компрессора с противопомпажной защитой.
4. Приведите пример схемы регулирования температуры суммарного потока на выходе теплообменника смешения
5. Приведите пример схемы регулирования температуры на выходе поверхностного теплообменника
6. Приведите пример схемы автоматизации конденсаторов.
7. Назовите основные возмущения в процессе регулирования трубчатых печей.
8. Приведите пример схем автоматизации трубчатых печей.
9. Особенность автоматизации многозонных трубчатых печей.
10. Особенность автоматизации процесса выпаривания под вакуумом?
11. Особенность автоматизации процесса выпаривания под атмосферным давлением.
12. Особенность автоматизации процесса выпаривания под повышенном давлением
13. Достоинства и недостатки прямоточных выпарных установок?
14. Достоинства и недостатки противоточных выпарных установок?
15. Особенность автоматизации выпарных установок с принудительной циркуляцией исходного раствора.
16. Приведите пример схемы автоматизации процесса ректификации?
17. Когда рекомендуется применения многоконтурной системы процесса ректификации? Какая цель достигается при использовании многоконтурного регулирования?
18. Особенность автоматизации сложной ректификационной колонны (многокомпонентная газовая смесь)?

19. Особенность автоматизации не полной ректификационной колонны.
20. Приведите пример схемы автоматизации процесса абсорбции?
21. Когда рекомендуется применения многоконтурной системы процесса абсорбции? Какая цель достигается при использовании многоконтурного регулирования?
22. Особенность автоматизации процесса абсорбции при колебании состава и расхода газовой смеси.
23. Приведите примеры схем автоматизации процесса сушки?
24. Особенность автоматизации барабанной сушиллки?
25. Особенность автоматизации сушиллки кипящего слоя?
26. Каким образом и с какой целью поддерживается высота кипящего слоя?
27. Особенность автоматизации распылительной сушиллки.
28. Особенность автоматизации пневматической сушиллки?

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

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя: вопросы для определения уровня освоения знаний.

Предлагаемые студенту вопросы позволяют проверить компонент компетенции:

Знать: взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации.

Уметь: собирать и анализировать данные для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений.

Владеть: навыками выбора целесообразного проектного решения

Предлагаемые студенту задания позволяют сформировать у студентов систему профессиональных знаний, позволяющих успешно осуществлять научную или исследовательскую деятельность в области автоматизации технологических процессов и производств.

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 подготовить ответы на вопросы в устной форме. При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования любыми справочными материалами, предложенными в рабочей программе дисциплины.

При проверке задания, оцениваются знания основных положений, регламентирующих деятельность в области автоматизации технологических процессов и производств.

Оценочный лист

№ п/п	Фами- лия, имя студен- та	Вид работы						Итог
		Соответ- ствие от- вета зада- нию	Раскры- тие про- блемы, темы	Ясность, четкость, логич- ность, научность изложе- ния	Обосно- ванность излагае- мой пози- ции, отве- та	Самосто- ятель- ность в формули- ровке по- зиции	Четкость, обосно- ванность, научность выводов	
1								
2								
...								

Составитель: Д.В. Болдырев

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Вопросы к экзамену
по дисциплине «Автоматизация промышленных установок и технологи-
ческих комплексов»**

Базовый уровень

1. Общие сведения об автоматизации.
2. Технологический процесс как объект регулирования.
3. Динамические свойства объекта управления.
4. Системы автоматического регулирования.
5. Виды автоматического регулирования.
6. Автоматические регуляторы.
7. Последовательность выбора системы автоматизации.
8. Назначение АСУТП.
9. Иерархия управления промышленным предприятием.
10. Функциональная архитектура АСУТП.
11. Техническая архитектура АСУТП.
12. Системная архитектура АСУТП.
13. Создание АСУТП.

Повышенный уровень

1. Регулирование температуры в аппарате.
2. Регулирование давления в аппарате.
3. Регулирование расхода жидкостей и газов.
4. Регулирование расхода сыпучих материалов.
5. Регулирование уровня жидкости в аппарате.
6. Регулирование уровня сыпучих материалов в аппарате.
7. Регулирование показателей качества.
8. Автоматизация теплообменников смешения.
9. Автоматизация кожухотрубных теплообменников.
10. Автоматизация трубчатых печей.
11. Автоматизация процессов перегонки.
12. Автоматизация процессов ректификации.
13. Автоматизация процессов адсорбции.
14. Автоматизация процессов абсорбции и десорбции.
15. Автоматизация процесса экстракции.
16. Автоматизация процессов выпаривания.
17. Автоматизация процессов кристаллизации.
18. Автоматизация процессов растворения.
19. Автоматизация процессов сушки.
20. Автоматизация процессов перемещения жидкостей и газов.

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если он имеет глубокие знания об аналитических и численных методах анализа математических моделей технических систем и технологических процессов; умеет использовать современные методы системного анализа процессов и принятия решений в системах управления, методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании систем управления; уверенное владеет методами математического моделирования и автоматизированного проектирования при разработке и совершенствовании программно-технических средств и систем автоматизации и управления.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он знает аналитические и численные методы анализа математических моделей технических систем и технологических процессов; умеет использовать современные методы системного анализа процессов и принятия решений в системах управления, методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании систем управления; владеет методами математического моделирования и автоматизированного проектирования при разработке и совершенствовании программно-технических средств и систем автоматизации и управления.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если он имеет поверхностные знания об аналитических и численных методах анализа математических моделей технических систем и технологических процессов; ограниченно умеет использовать современные методы системного анализа процессов и принятия решений в системах управления, методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании систем управления; неуверенно владеет методами математического моделирования и автоматизированного проектирования при разработке и совершенствовании программно-технических средств и систем автоматизации и управления.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если он не знает аналитические и численные методы анализа математических моделей технических систем и технологических процессов; не умеет использовать современные методы системного анализа процессов и принятия решений в системах управления, методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании систем управления; не умеет применять методы математического моделирования и автоматизированного проектирования при разработке и совершенствовании программно-технических средств и систем автоматизации и управления.

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

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя: вопросы для определения уровня освоения знаний.

Предлагаемые студенту вопросы позволяют проверить компонент компетенции:

Знать: взаимосвязь задач проектирования и эксплуатации.

Уметь: собирать и анализировать данные для проектирования, составлять конкурентно-способные варианты технических решений.

Владеть: навыками выбора целесообразного проектного решения

Предлагаемые студенту задания позволяют сформировать у студентов систему профессиональных знаний, позволяющих успешно осуществлять научную или исследовательскую деятельность в области автоматизации технологических процессов и производств.

Вопросы повышенного уровня требуют от студентов умения анализировать и обобщать важные проблемы деятельности в области автоматизации технологических процес-

сов и производств.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо подготовить ответы на вопросы в устной форме. При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования любыми справочными материалами, предложенными в рабочей программе дисциплины.

При проверке задания, оцениваются знания основных положений, регламентирующих деятельность в области автоматизации технологических процессов и производств.

Оценочный лист

№ п/п	Фамилия, имя студента	Вид работы						Итог
		Соответствие ответа заданию	Раскрытие проблемы, темы	Ясность, четкость, логичность, научность изложения	Обоснованность излагаемой позиции, ответа	Самостоятельность в формулировке позиции	Четкость, обоснованность, научность выводов	
1								
2								
...								

Составитель: Д.В. Болдырев