

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невноминского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 10.10.2022 12:40:34

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9a53e95e500

**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 «**Теория автоматического управления**»

(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 «Теория автоматического управления»

2. Фонд оценочных средств текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации разработан на основе рабочей программы дисциплины «Теория автоматического управления» 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 «Теория автоматического управления»

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

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

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

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 «Теория автоматического управления».

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

**Паспорт фонда оценочных средств**  
 для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
 по дисциплине «Теория автоматического управления»

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-1	Темы: 1-5	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования	63	34
ПК-1	Темы: 1-5	Собеседование	Промежуточный	Устный экзамен	Вопросы к экзамену	15	9

Составитель: Д.В. Болдырев

## Вопросы для собеседования по дисциплине «Теория автоматического управления»

### Базовый уровень

#### Тема 1. Основные понятия и определения

1. Что является объектом управления?
2. Что является целью управления?
3. Из каких элементов состоит АСР? Как они связаны между собой?
4. Каково назначение регулирующего параметра?
5. В чем достоинства и недостатки АСР по возмущению? АСР по отклонению?
6. Что такое обратная связь? В каких АСР (по возмущению или по отклонению) она используется? Какова ее роль в процессе регулирования?
7. Чем обеспечивается большая точность регулирования в комбинированных АСР?
8. Чем отличается программная АСР от следящей и они обе от стабилизирующей АСР?
9. По какому признаку можно отличить статическую АСР от астатической?
10. Что называется автоматическим регулятором?

#### Тема 2. Математическое описание систем автоматического управления

1. Что называется статической характеристикой объекта регулирования?
2. У каких объектов нет статической характеристики?
3. Что называется динамической характеристикой объекта?
4. Что понимают под переходным процессом в объекте?
5. Что называется постоянной времени объекта регулирования?
6. Что называется коэффициентом усиления объекта регулирования?
7. Что называется кривой разгона?
8. Что называется временными характеристиками системы?
9. Какие типовые воздействия вам известны?
10. Что называется переходной характеристикой?
11. Что называется переходной функцией?
12. Что понимается под единичным импульсным воздействием?
13. Что называется импульсной переходной характеристикой?
14. Что называется импульсной переходной (или весовой) функцией?
15. Что называется амплитудно-частотной характеристикой (АЧХ) системы?
16. Что называется фазо-частотной характеристикой (ФЧХ) системы?
17. Что называется типовым звеном АСР?
18. Запишите уравнение движения усилительного звена и получите с помощью него соответствующую передаточную функцию.
19. Приведите пример усилительного звена.
20. Запишите уравнение движения интегрирующего звена и получите с помощью него соответствующую передаточную функцию.
21. Приведите пример интегрирующего звена.
22. Запишите уравнение движения аperiodического звена и получите с помощью него соответствующую передаточную функцию.
23. Приведите пример аperiodического звена.

24. Запишите уравнение движения дифференцирующего звена и получите с помощью него соответствующую передаточную функцию.
25. Приведите пример дифференцирующего звена.
26. Запишите уравнение движения колебательного звена и получите с помощью него соответствующую передаточную функцию.
27. Приведите пример колебательного звена.
28. Запишите уравнение движения звена запаздывания и получите с помощью него соответствующую передаточную функцию.
29. Приведите пример звена запаздывания.
30. Что называется последовательным соединением звеньев?
31. Чему равна передаточная функция последовательно соединенных звеньев?
32. Что называется параллельным соединением звеньев?
33. Чему равна передаточная функция параллельно соединенных звеньев?
34. Что называется встречно-параллельным соединением звеньев?
35. Чему равна передаточная функция встречно-параллельного соединения звеньев?

#### Тема 3. Устойчивость систем автоматического управления

1. Что называется устойчивой САУ?
2. Дайте понятие устойчивости «в малом» и «в большом».
3. В чем заключается необходимое и достаточное условие устойчивости САУ?
4. Сформулируйте критерий устойчивости Гурвица.
5. Каков порядок составления определителя Гурвица?
6. Сформулируйте критерий устойчивости Рауса.
7. Как составляется таблица Рауса?
8. Сформулируйте критерий устойчивости Михайлова.
9. Сформулируйте критерий устойчивости Найквиста.
10. Как штрихуется граница D-разбиения?

#### Тема 4. Качество систем автоматического управления

1. Что называется временем регулирования?
2. Как определяется перерегулирование?
3. Что называется степенью затухания?
4. Что такое колебательность переходного процесса?
5. Какие методы исследования качества относятся к косвенным?

#### Тема 5. Синтез систем автоматического управления

1. В чем состоит задача анализа САУ?
2. В чем состоит задача синтеза САУ?
3. Что называется корректирующими элементами или корректирующими устройствами (КУ)?

### **Повышенный уровень**

#### Тема 1. Основные понятия и определения

1. В чем сущность способа регулирования по возмущению? по отклонению?
2. Почему в АСР по отклонению может возникать запаздывание регулирующего воздействия и как это сказывается на точности регулирования?
3. Может ли обратная связь в АСР полностью компенсировать действие возмущений?

#### Тема 2. Математическое описание систем автоматического управления

1. Как получают динамическую характеристику объекта?

2. Чем отличаются переходные процессы в устойчивых, нейтральных и неустойчивых объектах?
3. Как графически определить параметры объекта регулирования (постоянную времени и коэффициент усиления)?
4. Дайте определение передаточной функции элемента системы.
5. Запишите математическое выражение единичного ступенчатого воздействия.
6. Дайте определение амплитудно-фазовой частотной характеристике (АФЧХ) системы.
7. Перечислите типовые звенья АСР.
8. Запишите частотную передаточную функцию усилительного звена и получите с помощью него соответствующую АЧХ и ФЧХ.
9. Запишите частотную передаточную функцию интегрирующего звена и получите с помощью него соответствующую АЧХ и ФЧХ.
10. Запишите частотную передаточную функцию апериодического звена и получите с помощью него соответствующую АЧХ и ФЧХ.
11. Запишите частотную передаточную функцию дифференцирующего звена и получите с помощью него соответствующую АЧХ и ФЧХ.
12. Запишите частотную передаточную функцию колебательного звена и получите с помощью него соответствующую АЧХ и ФЧХ.
13. Запишите частотную передаточную функцию звена запаздывания и получите с помощью него соответствующую АЧХ и ФЧХ.
14. Докажите, чему равна передаточная функция последовательно соединенных звеньев
15. Докажите, чему равна передаточная функция параллельно соединенных звеньев
16. Докажите, чему равна передаточная функция встречно-параллельного соединения звеньев
17. Сформулируйте основные правила эквивалентного преобразования структурных схем.

### Тема 3. Устойчивость систем автоматического управления

1. Приведите классификацию методов исследования устойчивости.
2. Сформулируйте теоремы Ляпунова об устойчивости линеаризованных систем.
3. Чем объясняется наиболее широкое практическое применение частотных критериев устойчивости?
4. Как производится D-разбиение в плоскости одного параметра?
5. Как производится D-разбиение в плоскости двух параметров?
6. Как построить особые прямые?
7. Как построить области устойчивости в плоскости  $a_1$  и  $a_2$  коэффициентов характеристического уравнения системы регулирования вида  $a_0 p^n + a_1 p^{n-1} + \dots + a_{n-1} p + a_n = 0$ ?

### Тема 4. Качество систем автоматического управления

1. Что понимается под оптимальным процессом регулирования?
2. Что такое степень устойчивости?
3. Что такое колебательность системы?
4. Какие интегральные оценки вам известны?

### Тема 5. Синтез систем автоматического управления

1. Что называется последовательной коррекцией? параллельной коррекцией?
2. Как влияет введение жесткой обратной связи на динамические свойства системы?
3. Как влияет введение гибкой обратной связи на динамические свойства системы?



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 «Теория автоматического управления»**

**Базовый уровень**

1. Основные понятия теории управления.
2. Фундаментальные принципы и законы управления.
3. Виды систем управления.
4. Математическое описание систем управления.
5. Линеаризация уравнений систем управления.
6. Временные характеристики систем.
7. Типовые звенья систем управления.
8. Устойчивость линейных СУ. Необходимое и достаточное условие устойчивости.
9. Цели и задачи синтеза систем управления.
10. Структура системы управления.
11. Частотные характеристики систем.
12. Прямые показатели качества систем управления.
13. Косвенные показатели качества систем управления.
14. Структурный синтез систем управления.
15. Параметрический синтез систем управления.

**Повышенный уровень**

1. Эквивалентные преобразования структурных схем.
2. Алгебраические критерии устойчивости Рауса и Гурвица.
3. Частотные критерии устойчивости Михайлова и Найквиста.
4. Построение областей устойчивости в плоскости параметров системы методом D-разбиения.
5. Оценка качества регулирования в установившемся режиме.
6. Оценка качества регулирования в переходном режиме.
7. Оценка качества регулирования при гармонических воздействиях.
8. Повышение точности в установившемся режиме.
9. Обеспечение устойчивости и повышение запаса устойчивости.

**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; уверенно владеет методами математического моделирования и автоматизированного проектирова-

ния 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:** правила планирования, подготовки и выполнения типовых экспериментальных исследований.

**Уметь:** планировать, подготавливать и выполнять типовые экспериментальные исследования по заданной методике.

**Владеть:** навыками обработки результатов эксперимента.

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