

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 успеваемости
и промежуточной аттестации
(ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТ)

По дисциплине:	Теория автоматического управления	
Направление подготовки:	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника	
Направленность (профиль):	Электропривод и автоматика	
Квалификация выпускника:	Бакалавр	
Форма обучения:	Очная	
Год начала обучения:	2020 г.	

Объем занятий:		
Итого:	108 астр. ч.	4 з.е.
В т.ч. аудиторных:	52,5 ч.	
Лекций:	21 ч.	
Лабораторных работ:	21 ч.	
Практических занятий:	10,5 ч.	
Самостоятельной работы:	15 ч.	
Экзамен 6 семестр	40,5 ч.	
Расчетно-графическая работа 6 семестр		

Дата разработки: « ____ » _____ 20 ____ г.

Предисловие

1. Назначение: фонд оценочных средств по дисциплине «Теория автоматического управления» предназначен для оценки знаний обучающихся при освоении ими дисциплины при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации. Фонд включает в себя вопросы для собеседования при проведении лабораторных и практических занятий и вопросы к экзамену.

2. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации составлен на основе рабочей программы дисциплины «Теория автоматического управления» и образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 — Электроэнергетика и электротехника, утвержденной на заседании Учебно-методического совета СКФУ протокол №_____ от «____» _____ 20____ г.

3. Разработчик: Д.В. Болдырев, доцент кафедры ИСЭиА

4. ФОС рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ИСЭиА, протокол №_____ от «____» _____ 20____ г.

5. ФОС согласован с выпускающей кафедрой ИСЭиА, протокол №_____ от «____» _____ 20____ г.

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

Председатель

Д.А. Шаров, главный инженер ООО «Контур»

Члены экспертной группы

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

М.В. Любицкий, доцент кафедры ИСЭиА

Экспертное заключение: фонд оценочных средств может быть использован для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по направлению подготовки 13.03.02 — Электроэнергетика и электротехника при изучении дисциплины «Теория автоматического управления».

«____» _____ 20____ г. _____
(подпись)

7. Срок действия ФОС: 1 год (апробация)

**Паспорт фонда оценочных средств
для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации**

По дисциплине: Теория автоматического управления
 Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
 Направленность (профиль): Электропривод и автоматика
 Квалификация выпускника: Бакалавр
 Форма обучения: Очная
 Год начала обучения: 2020 г.
 Изучается в 6 семестре

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-5 ПК-7	Тема 1. Основные понятия и определения	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования	10	3
					Устный экзамен	Промежуточный	Устный
ПК-5 ПК-7	Тема 2. Математическое описание систем автоматического управления	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования	35	17
					Устный экзамен	Промежуточный	Устный
ПК-5 ПК-7	Тема 3. Устойчивость линейных систем автоматического управления	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования	10	7
					Устный экзамен	Промежуточный	Устный
ПК-5 ПК-7	Тема 4. Качество линейных систем автоматического управления	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования	5	4
					Устный экзамен	Промежуточный	Устный

Составитель

Д.В. Болдырев

(подпись)

«_____» _____ 20____ г.

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.

Вопросы к экзамену

по дисциплине «Теория автоматического управления»

Вопросы для проверки уровня обученности:

Базовый уровень

Знать

1. Системы автоматического управления
2. Классификация систем автоматического управления
3. Виды систем автоматического управления
4. Фундаментальные принципы управления
5. Фундаментальные законы управления
6. Уравнения статики и динамики систем управления
7. Временные и частотные характеристики систем управления
8. Элементарные динамические звенья
9. Типовые динамические звенья и их характеристики
10. Понятие об устойчивости систем управления. Корневой критерий устойчивости
11. Оценка качества систем автоматического управления. Корневые методы оценки качества

Уметь, владеть

1. Передаточные функции систем управления
2. Структурные схемы систем управления. Эквивалентные преобразования структурных схем
3. Алгебраические критерии устойчивости
4. Частотные критерии устойчивости. Принцип аргумента
5. Критерий устойчивости Михайлова
6. Оценка качества систем автоматического управления по переходным характеристикам
7. Оценка качества систем автоматического управления по частотным характеристикам
8. Оценка точности систем автоматического управления

Повышенный уровень

Знать

1. Статические и астатические системы автоматического управления

Уметь, владеть

1. Линеаризация уравнений статики и динамики систем управления
2. Критерий устойчивости Найквиста
3. Построение областей устойчивости в плоскости одного параметра системы
4. Построение областей устойчивости в плоскости двух параметров системы
5. Интегральные оценки качества систем автоматического управления

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 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. Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по дисциплине оценивается в ходе промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. Минимальное количество баллов, необходимое для допуска к экзамену, составляет 33 балла. Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от **20** до **40** ($20 \leq S_{\text{экз}} \leq 40$), оценка меньше 20 баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
35-40	Отлично
28-34	Хорошо
20-27	Удовлетворительно

Итоговая оценка по дисциплине, изучаемой в одном семестре, определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра, и баллов, полученных при сдаче экзамена:

Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
88-100	Отлично
72-87	Хорошо
53-71	Удовлетворительно
менее 53	Неудовлетворительно

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 в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются 2 вопроса: 1 по темам «Основные понятия и определения» или «Математическое описание систем автоматического управления»; 1 по темам «Устойчивость линейных систем автоматического управления» или «Качество линейных систем автоматического управления». Практические задания в билет не включаются.

Для подготовки по билету отводится 30 минут.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования Таблицами преобразований Лапласа.

Составитель

(подпись)

Д.В. Болдырев

« ____ » _____ 20 ____ г.

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.

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 апериодического звена и получите с помощью него соответствующую передаточную функцию.
23. Приведите пример апериодического 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 линейных 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 линейных 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?

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 линейных 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 линейных 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?

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

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по дисциплине оценивается в ходе промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. Минимальное количество баллов, необходимое для допуска к экзамену, составляет 33 балла. Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от **20** до **40** ($20 \leq S_{\text{экз}} \leq 40$), оценка меньше 20 баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
35-40	Отлично
28-34	Хорошо
20-27	Удовлетворительно

Итоговая оценка по дисциплине, изучаемой в одном семестре, определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра, и баллов, полученных при сдаче экзамена:

Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
88-100	Отлично
72-87	Хорошо
53-71	Удовлетворительно
менее 53	Неудовлетворительно

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

Текущая аттестация студентов проводится преподавателями, ведущими практические занятия по дисциплине, в форме собеседования.

Текущая аттестация студентов проводится преподавателями, ведущими практические занятия по дисциплине, в форме собеседования.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить компетенции ПК-5 и ПК-7. Принципиальным отличием заданий базового уровня от повышенного является сложность. Задания базового уровня предполагают освоение опорного материала по каждой теме и аналитическое решение задачи анализа или синтеза системы управления. Вопросы повышенного уровня требуют углубленного изучения опорного материала и умения применить оригинальные методики.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо заранее изучить теоретический материал, необходимый для решения поставленной задачи, и разработать имитационную модель системы в соответствии с выбранным вариантом.

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

При проверке задания, оцениваются:

- соответствие выполненной работы заданию;

- знание теоретического материала и основной терминологии;
- умение применять теоретические знания для решения практических задач;
- качество полученного математического описания системы;
- 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 анализа или синтеза системы управления	Оценка качества представления результатов	Оценка достоверности полученных результатов

Составитель

(подпись)

Д.В. Болдырев

«_____» _____ 20_____ г.