

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 систем и системный анализ	
Направление подготовки:	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств	
Направленность (профиль):	Информационно-управляющие системы	
Квалификация выпускника:	Бакалавр	
Форма обучения:	Очная	
Год начала обучения:	2020 г.	
Объем занятий	Астр. час.	
Итого:	189 ч.,	7 з.е.
В т.ч. аудиторных	54 ч.	
Лекций:	27 ч.	
Лабораторных работ:	13,5 ч.	
Практических занятий:	13,5 ч.	
Самостоятельной работы:	94,5 ч.	
Экзамен 3 семестр	40,5 ч.	

Дата разработки: «_____» _____ 20____ г.

Предисловие

1. Назначение: фонд оценочных средств по дисциплине «Теория систем и системный анализ» 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 текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации разработан на основе рабочей программы дисциплины «Теория систем и системный анализ» и в соответствии с образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 15.03.04 — Автоматизация технологических процессов и производств, 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.И. Лищенко, ведущий специалист ЦЦТРО КИПиА АО «Невинномысский Азот»

Члены экспертной группы

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

Д.В. Болдырев, доцент кафедры ИСЭиА

Экспертное заключение: фонд оценочных средств может быть использован для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по направлению подготовки 15.03.04 — Автоматизация технологических процессов и производств при изучении дисциплины «Теория систем и системный анализ».

« ____ » _____ 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 систем и системный анализ
 Направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
 Направленность (профиль): Информационно-управляющие системы
 Квалификация выпускника: Бакалавр
 Форма обучения: Очная
 Год начала обучения: 2020 г.
 Изучается в 3 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
	Раздел 1 Системный анализ и его место в системе научных направлений						
ОПК-4 ПК-4	Тема 1.1 Основные задачи теории систем	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования	3	4
		Устный экзамен	Промежуточный	Устный	Вопросы к экзамену	1	2
	Раздел 2 Основы теории систем						
ОПК-4 ПК-4	Тема 2.1 Терминология теории систем	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования	16	13
		Устный экзамен	Промежуточный	Устный	Вопросы к экзамену	3	
ОПК-4 ПК-4	Тема 2.2 Структура систем	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования	4	4
		Устный экзамен	Промежуточный	Устный	Вопросы к экзамену	1	1

ОПК-4 ПК-4	Тема 2.3 Закономерности систем	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования	13	6
		Устный экзамен	Промежуточный	Устный	Вопросы к экзамену	4	1
	Раздел 3 Описание систем						
ОПК-4 ПК-4	Тема 3.1 Методы формализованного описания систем	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования	6	21
		Устный экзамен	Промежуточный	Устный	Вопросы к экзамену	3	3
ОПК-4 ПК-4	Тема 3.2 Методы описания систем, использующие интуицию и опыт специалистов	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования	15	9
		Устный экзамен	Промежуточный	Устный	Вопросы к экзамену	3	6

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 к экзамену

Базовый уровень

Вопросы для проверки уровня обученности

Знать

1. Основные задачи теории систем.
2. Терминология теории систем: система и внешняя среда; элемент и подсистема; связь; цель; наблюдатель.
3. Терминология теории систем: состояние, поведение и развитие; равновесие и устойчивость.
4. Терминология теории систем: величина и сложность; разнообразие и организованность.
5. Структура систем. Способы задания. Виды структур.
6. Закономерности взаимодействия части и целого.
7. Закономерности осуществимости систем.
8. Закономерности функционирования и развития.
9. Закономерности целеобразования.

Уметь, владеть

1. Общеалгебраические методы описания систем.
2. Статистические методы описания систем.
3. Логические методы описания систем.
4. Методы мозговой атаки.
5. Методы сценариев.
6. Методы дерева целей.

Повышенный уровень

Вопросы для проверки уровня обученности

Знать

1. Особенности сложных систем.
2. Применение системного анализа при управлении сложными системами.
3. Описание структуры сложных систем.

Уметь, владеть

1. Теоретико-множественные методы описания систем.
2. Лингвистические методы описания систем.

3. Графоаналитические методы описания систем.
4. Методы экспертных оценок.
5. Методы Дельфи.
6. Морфологические методы.
7. Оценивание сложных систем в условиях определенности.
8. Оценивание сложных систем в условиях неопределенности.
9. Оценивание сложных систем на основе теории полезности.

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 после начала экзамена отказался его сдавать.

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** ($20 \leq S_{\text{экс}} \leq 40$), 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 — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры — в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются 2 вопроса: 1 по темам «Системный анализ и его место в системе научных направлений» и «Основы теории систем», 1 по теме «Описание систем». Практические задания в билет не включаются.

Для подготовки по билету отводится 30 минут.

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

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 для собеседования

по дисциплине «Теория систем и системный анализ»

Базовый уровень

Тема 1.1 Основные задачи теории систем

1. Тенденции развития общества, появление сложных систем и задач с большой неопределенностью.
2. Системный анализ, его особенности, этапы проведения.
3. Сущность управления сложными системами, этапы цикла управления.

Тема 2.1 Терминология теории систем

1. Система и её свойства.
2. Внешняя среда, виды сред, сложность среды.
3. Подсистема, компонент и элемент.
4. Связь.
5. Цель.
6. Наблюдатель.
7. Состояние.
8. Поведение.
9. Развитие.
10. Равновесие.
11. Устойчивость, виды систем с точки зрения устойчивости.
12. Открытость, виды проницаемости систем.
13. Величина.
14. Разнообразие, его уровни.
15. Сложность.
16. Организованность.

Тема 2.2 Структура систем

1. Понятие о структуре системы, способы задания структуры.
2. Одноуровневая структура с произвольными связями и сетевая структура.
3. Иерархическая структура с сильными и слабыми связями.
4. Смешанная иерархическая структура с вертикальными и горизонтальными связями.

Тема 2.3 Закономерности систем

1. Целостность (эмерджентность), проявление целостности.
2. Интегративность.

3. Коммуникативность.
4. Иерархичность, её проявления.
5. Эквивиальность.
6. Необходимое разнообразие.
7. Закономерности потенциальной эффективности.
8. Историчность.
9. Самоорганизация.
10. Зависимость представления о цели и её формулировки от стадии познания системы.
11. Зависимость цели от внутренних и внешних факторов.
12. Возможность представления глобальной цели в виде структуры целей.
13. Проявление в структуре целей целостности на каждом уровне иерархии.

Тема 3.1 Методы формализованного описания систем

1. Общеалгебраические методы, область применения, способ отображения свойств системы, понятийный аппарат, достоинства и недостатки.
2. Статистические методы, область применения, способ отображения свойств системы, понятийный аппарат, достоинства и недостатки.
3. Логические методы, область применения, способ отображения свойств системы, понятийный аппарат, достоинства и недостатки.
4. Теоретико-множественные методы, область применения, способ отображения свойств системы, понятийный аппарат, достоинства и недостатки.
5. Лингвистические методы, область применения, способ отображения свойств системы, понятийный аппарат, достоинства и недостатки.
6. Графические и графоаналитические методы, область применения, способ отображения свойств системы, понятийный аппарат, достоинства и недостатки.
7. Общий подход к построению имитационной динамической модели системы.
8. Основные элементы динамической модели.
9. Методика имитационного динамического моделирования.
10. Методика обратного имитационного моделирования.
11. Поведение системы с неуправляемым входом и неуправляемым выходом.
12. Поведение объекта с запаздыванием.
13. Поведение системы с самовыравниванием.
14. Поведение системы с контуром обратной связи.
15. Поведение системы, стремящейся к цели.
16. Поведение системы со структурой S-образного роста.
17. Поведение системы с возмущением.

Тема 3.2 Методы описания систем, использующие интуицию и опыт специалистов

1. Методы мозговой атаки, виды атак, достоинства и недостатки.
2. Методы сценариев, содержание сценария, достоинства и недостатки.
3. Методы экспертных оценок, сущность методов, процедура получения оценки, двойной субъективизм методов. Повышение достоверности экспертных оценок (метод решающих матриц, методы дерева целей, методы Дельфи).
4. Морфологические методы, основная идея методов.

Повышенный уровень

Тема 1.1 Основные задачи теории систем

1. Особенности сложных систем.
2. Области применения системного анализа.
3. Пути совершенствования управления.

4. Последовательность принятия решения при управлении сложной системой.

Тема 2.1 Терминология теории систем

1. Диалектическое единство субъективного и объективного в понятии «система».
2. Размытость границы «система-среда».
3. Принцип относительности при выделении элементов системы.
4. Классификация связей.
5. Противоречивость понятия «цель».
6. Возможные положения наблюдателя.
7. Способы задания состояния системы.
8. Способы задания поведения системы.
9. Переходные процессы.
10. Целеобразование в закрытых и открытых системах.
11. Причины роста разнообразия систем.
12. Уровни сложности систем.
13. Уровни организованности систем.

Тема 2.2 Структура систем

1. Инвариантность структурных связей.
2. Смешанная иерархическая структура с вертикальными и горизонтальными связями.
3. Многоэшелонная структура и её особенности.
4. Представление структуры системы семейством моделей (стратификация) и семейством слоёв.

Тема 2.3 Закономерности систем

1. Сравнительная оценка целостности.
2. Особенности иерархической взаимосвязи.
3. Использование закономерности необходимого разнообразия в управлении.
4. Стадии развития систем.
5. Противоречие энтропийных и неэнтропийных тенденций.
6. Зависимость способа представления структуры цели от стадии познания системы, виды и формы представления структур целей (сетевая структура или сеть, иерархическая структура, страты и эшелоны).

Тема 3.1 Методы формализованного описания систем

1. Диаграмма причинно-следственных связей для системы с неуправляемым входом и неуправляемым выходом.
2. Диаграмма потоков и уровней для системы с неуправляемым входом и неуправляемым выходом.
3. Система уравнений темпов и уровней для системы с неуправляемым входом и неуправляемым выходом.
4. Диаграмма причинно-следственных связей для системы с запаздыванием.
5. Диаграмма потоков и уровней для системы с запаздыванием.
6. Система уравнений темпов и уровней для системы с запаздыванием.
7. Диаграмма причинно-следственных связей для системы с самовыравниванием.
8. Диаграмма потоков и уровней для системы с самовыравниванием.
9. Система уравнений темпов и уровней для системы с самовыравниванием.
10. Диаграмма причинно-следственных связей для системы с контуром обратной связи.
11. Диаграмма потоков и уровней для системы с контуром обратной связи.
12. Система уравнений темпов и уровней для системы с контуром обратной связи.

13. Диаграмма причинно-следственных связей для системы, стремящейся к цели.
14. Диаграмма потоков и уровней для системы, стремящейся к цели.
15. Система уравнений темпов и уровней для системы, стремящейся к цели.
16. Диаграмма причинно-следственных связей для системы со структурой S-образного роста.
17. Диаграмма потоков и уровней для системы со структурой S-образного роста.
18. Система уравнений темпов и уровней для системы со структурой S-образного роста.
19. Диаграмма причинно-следственных связей для системы с возмущением.
20. Диаграмма потоков и уровней для системы с возмущением.
21. Система уравнений темпов и уровней для системы с возмущением.

Тема 3.2 Методы описания систем, использующие интуицию и опыт специалистов

1. Оценка систем в условиях определенности. Аналитическое оценивание вариантов системы.
2. Выбор наилучшего варианта с использованием методов векторной оптимизации путем решения задачи математического программирования без ограничений.
3. Выбор наилучшего варианта с использованием методов векторной оптимизации путем решения задачи математического программирования с ограничениями.
4. Оценка систем в условиях риска. Аналитическое оценивание вариантов системы.
5. Выбор наилучшего варианта с использованием методов теории вероятностей.
6. Выбор наилучшего варианта с использованием функции полезности.
7. Оценка систем в условиях неопределенности. Аналитическое оценивание вариантов системы.
8. Выбор наилучшего варианта с использованием экспертных оценок и усредняющих критериев.
9. Выбор наилучшего варианта с использованием экспертных оценок и минимаксных критериев.

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** ($20 \leq S_{\text{экс}} \leq 40$), 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. Процедура текущей аттестации включает в себя три этапа: подготовительный, основной и завершающий.

Подготовительный этап включает: получение индивидуального задания и изучение теоретического материала.

Основной этап предполагает решение поставленной задачи анализа или синтеза системы управления в аналитической форме.

Завершающий этап предполагает оформление результатов решения задачи и их защиту путем оценки достоверности.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить компетенции ОПК-4 и ПК-1. 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 при случайных воздействиях	Оценка качества представления результатов	Оценка достоверности полученных результатов

Составитель

(подпись)

Д.В. Болдырев

« ____ » _____ 20 ____ г.