

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 «Системный анализ и управление»

Направление подготовки	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Информационно-управляющие системы
Форма обучения	Заочная
Год начала обучения	2022
Реализуется на 2 курсе	

## Введение

1. Назначение: обеспечение методической основы для организации и проведения текущего контроля по дисциплине «Системный анализ и управление». 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 «Системный анализ и управление», 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 «Системный анализ и управление».

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 <sub>УК-1</sub> ИД-3 <sub>УК-1</sub>	1-2	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования
		Экзамен	Промежуточный	Устный	Вопросы к экзамену
ИД-1 <sub>ОПК-11</sub> ИД-2 <sub>ОПК-11</sub> ИД-3 <sub>ОПК-11</sub>	3	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования
		Экзамен	Промежуточный	Устный	Вопросы к экзамену

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

Уровни сформированности компетенци(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> УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 <sub>УК-1</sub> Выделяет проблемную ситуацию, осуществляет ее анализ и диагностику на основе системного подхода	Неспособен применять системный подход при анализе проблемной ситуации	Неуверенно применяет системный подход при анализе проблемной ситуации	Применяет системный подход при анализе проблемной ситуации	Аргументированно применяет системный подход при анализе проблемной ситуации
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-3 <sub>УК-1</sub> Определяет и оценивает риски возможных вариантов решений	Неспособен оценивать риски возможных решений проблемы, выбирает оптимальный вариант ее решения	Недостаточно качественно оценивает риски возможных решений проблемы, выбирает оптимальный вариант ее	Оценивает риски возможных решений проблемы, выбирает оптимальный вариант ее решения	Профессионально оценивает риски возможных решений проблемы, выбирает оптимальный вариант ее решения

проблемной ситуации, выбирает оптимальный вариант ее решения		решения		
<i>Компетенция:</i> ОПК-11. Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 <sub>ОПК-11</sub> Планирует научные эксперименты по изучению характеристик средств и систем автоматизации	Неспособен составлять планы эксперимента по изучению характеристик средств и систем автоматизации	Недостаточно качественно составляет планы эксперимента по изучению характеристик средств и систем автоматизации	Качественно составляет планы эксперимента по изучению характеристик средств и систем автоматизации	Профессионально составляет планы эксперимента по изучению характеристик средств и систем автоматизации
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-2 <sub>ОПК-11</sub> Организует и проводит научные эксперименты по изучению характеристик средств и систем автоматизации	Неспособен реализовывать методики проведения экспериментов по заранее разработанным планам по изучению характеристик средств и систем автоматизации	Неуверенно реализует методики проведения экспериментов по заранее разработанным планам по изучению характеристик средств и систем автоматизации	Реализует методики проведения экспериментов по заранее разработанным планам по изучению характеристик средств и систем автоматизации	Уверенно реализует методики проведения экспериментов по заранее разработанным планам по изучению характеристик средств и систем автоматизации
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-3 <sub>ОПК-11</sub> Проводит математическую и статистическую обработку опытных данных о характеристиках средств и систем автоматизации	Неспособен применять методы корреляционного и регрессионного анализа, линейного и нелинейного программирования для математической и статистической	Неуверенно применяет методы корреляционного и регрессионного анализа, линейного и нелинейного программирования для математической и статистической	Применяет методы корреляционного и регрессионного анализа, линейного и нелинейного программирования для математической и статистической обработки	Уверенно применяет методы корреляционного и регрессионного анализа, линейного и нелинейного программирования для математической и статистической

	обработки опытных данных о характеристиках средств и систем автоматизации	обработки опытных данных о характеристиках средств и систем автоматизации	опытных данных о характеристиках средств и систем автоматизации	обработки опытных данных о характеристиках 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

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 решение задач имитационного моделирования системы. 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-1<sub>УК-1</sub>, ИД-3<sub>УК-1</sub>, ИД-1<sub>ОПК-11</sub>, ИД-2<sub>ОПК-11</sub>, ИД-3<sub>ОПК-11</sub>. 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. Системный анализ и его место в системе научных направлений

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.
4. Особенности сложных систем.
5. Области применения системного анализа.
6. Пути совершенствования управления.
7. Последовательность принятия решения при управлении сложной системой.

### Тема 2. Основы теории систем

1. Система и ее 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.
17. Диалектическое единство субъективного и объективного в понятии «система».
18. Размытость границы «система-среда».
19. Принцип относительности при выделении элементов системы.
20. Классификация связей.
21. Противоречивость понятия «цель».
22. Возможные положения наблюдателя.
23. Способы задания состояния системы.
24. Способы задания поведения системы.
25. Переходные процессы.
26. Целеобразование в закрытых и открытых системах.
27. Причины роста разнообразия систем.
28. Уровни сложности систем.
29. Уровни организованности систем.
30. Понятие о структуре системы, способы задания структуры.
31. Одноуровневая структура с произвольными связями и сетевая структура.
32. Иерархическая структура с сильными и слабыми связями.
33. Смешанная иерархическая структура с вертикальными и горизонтальными связями.
34. Инвариантность структурных связей.
35. Смешанная иерархическая структура с вертикальными и горизонтальными связями.
36. Многоэшелонная структура и ее особенности.

37. Представление структуры системы семейством моделей (стратификация) и семейством слоев.
38. Целостность (эмерджентность), проявление целостности.
39. Интегративность.
40. Коммуникативность.
41. Иерархичность, ее проявления.
42. Эквивинальность.
43. Необходимое разнообразие.
44. Закономерности потенциальной эффективности.
45. Историчность.
46. Самоорганизация.
47. Зависимость представления о цели и ее формулировки от стадии познания системы.
48. Зависимость цели от внутренних и внешних факторов.
49. Возможность представления глобальной цели в виде структуры целей.
50. Проявление в структуре целей целостности на каждом уровне иерархии.
51. Сравнительная оценка целостности.
52. Особенности иерархической взаимосвязи.
53. Использование закономерности необходимого разнообразия в управлении.
54. Стадии развития систем.
55. Противоречие энтропийных и неэнтропийных тенденций.
56. 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. Описание 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. Оценка систем в условиях определенности. Аналитическое оценивание вариантов системы.
8. Выбор наилучшего варианта с использованием методов векторной оптимизации путем решения задачи математического программирования без ограничений.
9. Выбор наилучшего варианта с использованием методов векторной оптимизации путем решения задачи математического программирования с ограничениями.
10. Оценка систем в условиях риска. Аналитическое оценивание вариантов системы.
11. Выбор наилучшего варианта с использованием методов теории вероятностей.
12. Выбор наилучшего варианта с использованием функции полезности.
13. Оценка систем в условиях неопределенности. Аналитическое оценивание вариантов системы.
14. Выбор наилучшего варианта с использованием экспертных оценок и усредняющих критериев.



15. Выбор наилучшего варианта с использованием экспертных оценок и минимаксных критериев.
16. Для каких целей проводится оценка сложных систем? Каковы основные этапы оценивания сложных систем?
17. В чем разница между количественными и качественными методами оценивания систем?
18. Какие качественные методы оценивания систем чаще всего применяются?
19. В чем заключается метод типа «мозговая атака» или «коллективная генерация идей»?
20. Какие методы относятся к методам типа сценариев? Где на практике применяются эти методы?
21. Какие методы относятся к методам экспертных оценок? Какие из них чаще всего используются?
22. В чем состоят особенности метода Черчмена-Акоффа?
23. В чем заключается метод фон Неймана-Моргенштерна?
24. Какие методы относятся к методам типа Дельфи? В чем заключается процедура этого метода? Каковы недостатки этого метода?
25. В чем заключается основная идея морфологических методов?
26. Какие методы морфологического исследования Вы знаете? Где применяются эти методы?
27. Какие основные методы количественной оценки систем Вы знаете?
28. Как производится оценка сложных систем на основе теории полезности?
29. В чем заключается сущность методов векторной оптимизации? Какие методы решения задач векторной оптимизации Вы знаете?
30. Как осуществляется оценка сложных систем в условиях риска на основе функции полезности?
31. Что лежит в основе метода ситуационного управления?
32. Какие основные этапы оценки системы на основе этого метода можно выделить?

### **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<sub>УК-1</sub>, ИД-3<sub>УК-1</sub>, ИД-1<sub>ОПК-11</sub>, ИД-2<sub>ОПК-11</sub>, ИД-3<sub>ОПК-11</sub>.

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. Основные задачи теории систем.
2. Особенности сложных систем.
3. Применение системного анализа при управлении сложными системами.
4. Терминология теории систем: система и внешняя среда; элемент и подсистема; связь; цель; наблюдатель.
5. Терминология теории систем: состояние, поведение и развитие; равновесие и устойчивость.
6. Терминология теории систем: величина и сложность; разнообразие и организованность.
7. Структура систем. Способы задания. Виды структур.
8. Описание структуры сложных систем.
9. Закономерности взаимодействия части и целого.
10. Закономерности осуществимости систем.
11. Закономерности функционирования и развития.
12. Закономерности целеобразования.
13. Общеалгебраические методы описания систем.
14. Статистические методы описания систем.
15. Логические методы описания систем.
16. Теоретико-множественные методы описания систем.
17. Лингвистические методы описания систем.
18. Графоаналитические методы описания систем.
19. Методы мозговой атаки.
20. Методы сценариев.
21. Методы дерева целей.
22. Методы экспертных оценок.
23. Методы Дельфи.
24. Морфологические методы.
25. Оценивание сложных систем в условиях определенности.
26. Оценивание сложных систем в условиях неопределенности.
27. Оценивание сложных систем на основе теории полезности.

### 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**

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 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 «Системный анализ и его место в системе научных направлений» или «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 материалами.