

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Хакасский технический институт – филиал федерального государственного  
автономного образовательного учреждения высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине Б1.О.10 Теория систем и системный анализ

*индекс и наименование дисциплины или практики в соответствии с ФГОС ВО и учебным планом*

Направление подготовки 09.03.03 Прикладная информатика

*код и наименование направления подготовки*

Направленность (профиль) 09.03.03.04 Прикладная информатика в государственном и муниципальном управлении

*код и наименование направленности*

**1 Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с результатами обучения по дисциплине (модулю), практики и оценочными средствами**

Семестр	Код и содержание индикатора компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства
<i>УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</i>			
2	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач.	Знать: – базовые понятия системного подхода (объект, окружающая среда, свойства, отношения, система).	тестовые задания по теоретическому курсу; перечень вопросов экзамену к
2	УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности.	Уметь: – анализировать объект как систему, определять ее компоненты (подсистемы и элементы) и взаимосвязь между ними;	практико-ориентированные задания; перечень вопросов экзамену к
2	УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений.	Владеть: – навыками отбора и обобщения информации из открытых источников при анализе объекта как системы	практико-ориентированные задания; перечень вопросов экзамену к
<i>ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования</i>			
2	ОПК-6.1. Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.	Знать: – общие свойства систем и классификацию систем; – классификацию видов моделей и причины несоответствия моделей оригиналу; – основные модели систем (дерево целей, модель черного ящика, модель состава системы, модель структуры системы, дерево решений);	тестовые задания по теоретическому курсу; перечень вопросов экзамену к

Семестр	Код и содержание индикаторакомпетенции	Результаты обучения	Оценочные средства
2	ОПК-6.2. Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.	Уметь: – выбирать и применять методы моделирования для анализа объекта как системы; – применять моделирование и математический аппарат в ситуациях принятия решений.	практико-ориентированные задания; перечень вопросов к экзамену
2	ОПК-6.3. Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.	Владеть: – навыками применения информационных систем и технологий для реализации методов системного анализа в соответствии с поставленной задачей	практико-ориентированные задания; перечень вопросов к экзамену

**2 Типовые оценочные средства или иные материалы, с описанием шкал оценивания и методическими материалами, определяющими процедуру проведения и оценивания достижения результатов обучения**

Фонд оценочных средств предназначен для организации контроля и самоконтроля студентов и включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине в форме экзамена.

В состав ФОС входят следующие оценочные средства:

- тестовые задания по теоретическому курсу;
- практико-ориентированные задания;
- перечень вопросов к экзамену.

**Пример варианта теста. УК-1, уровень знать**

1. Любая выделяемая часть (субстанция) окружающего нас мира, все то, из чего состоит окружающая среда.

Выберите один ответ.

- 1) объект (+)
- 2) система
- 3) материя
- 4) среда

2. Сложный объект образуется из простых объектов таким образом, что простые объекты ставятся в определенные отношения друг с другом (пространственные, временные, физико-химические, причинно-следственные и др.). Все то, что позволяет из совокупности простых объектов создавать новый объект....

Выберите один ответ.

- 1) отношения (+)
- 2) свойства
- 3) взаимосвязи
- 4) зависимости

3. Объект можно выделить (отделить, отличить от другого объекта) лишь в том случае, если у него есть ...

Выберите один ответ.

- 1) отличительное свойство (+)
- 2) уникальная особенность
- 3) границы
- 4) окружение

4. Выберите все утверждения, в которых свойства сравниваемых объектов выбраны правильно.

1) При сборе статистических данных о составе класса подсчитали количество мальчиков и девочек (+)

2) Для создания программы сравнивали скорость выполнения нескольких алгоритмов при одних и тех же условиях и выбрали алгоритм скорости выполнения, которого выше (+)

3) При сравнении двух вариантов сайтов сделали заключение: выберем первый вариант сайта, так как у него красивый интерфейс, а второй работает с задержкой

4) При исследовании всхожести семян двух сортов пшеницы использовали в одном случае сухие зерна, в другом вымоченные ранее в специальном растворе

5. Любая система существует в окружающей среде.

Выберите все верные утверждения.

1) Среда во многом обуславливает поведение системы и ее особенности (+)

2) Окружающая среда есть совокупность всех объектов, изменение которых влияет на систему, а также тех объектов, чьи свойства меняются в результате поведения системы (+)

3) Окружающая среда определяется как набор конкретных объектов, которые не влияют на поведение системы.

4) Отношения с окружающей средой являются не важными при изучении поведения системы

6. Установите соответствие группы свойств систем и их краткой характеристики.

<i>Группы свойств систем</i>	<i>Характеристика</i>	
Статические свойства	особенности состояния системы в некоторый момент времени	(+)
Динамические свойства	изменения в статических моделях системы	(+)
Синтетические свойства	обобщающие, собирательные свойства, описывающие взаимодействие системы со средой	(+)

7. Исследование системы предполагает наблюдение за их поведением.

Выберите все возможные роли наблюдателя.

1) Включить себя в систему и строить модели с учетом своего влияния и видения системы (+)

2) Выделить себя из системы и среды и рассматривать ее как открытую и взаимодействующую со средой (+).

3) Отнести себя к среде и представляя ее как изолированную от среды строить замкнутые модели (+)

8. Выберите группу динамических свойств системы.

Выберите один ответ.

1) функциональность, стимулируемость, изменчивость системы со временем, существование в изменяющейся среде (+)

2) целостность, открытость, внутренняя неоднородность систем, структурированность

3) эмерджентность, неразделимость на части, ингерентность, целесообразность

4) функциональность, целостность, ингерентность, существование в неизменяющейся среде

9. Выберите утверждение, которое верно характеризует эмерджентные свойства системы.

Выберите один ответ.

1) свойства системы, которые не присущи ее элементам в отдельности (+)

2) отсутствие взаимодействия системы с окружающей средой

3) свойства системы, которые присущи ее элементам в отдельности

4) взаимодействие системы с окружающей средой

10. Какое из определений не соответствует понятию системы?

Выберите один ответ.

1) Система – это структура, на которую ничего не воздействует, кроме самой себя.

2) Система – это структура, которая функционирует во времени.

3) Система – это структура, в которую в какие-то моменты времени вводится нечто: вещество, энергия или информация.

4) Система – это структура, из которой в некоторые моменты времени что-то выводится.

### **Пример практико-ориентированного задания. УК-1, уровень уметь**

*Тема занятия:* Выявление системных свойств и закономерностей системы (на примере организации)

*Цель работы:* получить практические навыки анализа при выделении системы из окружающей среды, выявлении состава системы, описании ее структуры, при выявлении особенностей взаимодействия системы со средой, особенностей функционирования системы во времени, выявлении свойств и закономерностей систем.

*Краткие сведения.* Методика обобщенного анализа организации как системы заключается в последовательном раскрытии следующих пунктов:

1. Определение границ исследуемой системы (выделение системы из окружающей среды).

2. Определение всех надсистем, в которые входит исследуемая система в качестве части.

3. Определение основных направлений развития надсистем, которым принадлежит данная система.

4. Определение роли исследуемой системы в каждой надсистеме как средства достижения целей надсистемы (рассмотреть идеализированную и реальную роли).

5. Выявление состава системы.

6. Определение структуры системы, представляющей собой совокупность связей между ее компонентами.

7. Определение функций активных элементов системы, их «вклада» в реализацию роли системы в целом.
8. Выявление причин, объединяющих отдельные части в систему, в целостность.
9. Определение всех возможных связей, коммуникаций системы с внешней средой.
10. Рассмотрение исследуемой системы в динамике, в развитии.

*Задание.* Выберите организацию, на примере которой будет выполняться работа (авиакомпания, автомастерская, вуз, детский сад, интернет-магазин, кондитерская фабрика, парк топиарного искусства, поликлиника, профессиональный колледж, рекламное агентство, ресторан, супермаркет, управляющая компания, фермерское хозяйство, фирма по продаже, внедрению и сопровождению программных продуктов и т.д). Примените методику обобщенного анализа организации как системы.

Составьте отчет. В отчет должны войти описания и схемы, последовательно раскрывающие пункты методики обобщенного анализа организации как системы.

*Контрольные вопросы*

1. Раскройте содержание понятий «система» и «системный подход».
2. Охарактеризуйте основные принципы системного подхода вообще и на примере исследуемой системы в частности (целостность, иерархичность, структуризация, множественность).
3. Охарактеризуйте основные свойства и закономерности систем вообще и исследуемой системы в частности.
4. Охарактеризуйте типы ресурсов систем вообще и исследуемой системы.

**Пример практико-ориентированного задания. УК-1, уровень владеть**

*Тема занятия:* Выявление системных свойств и закономерностей системы (на примере организации)

*Цель работы:* овладеть навыками отбора и обобщения информации из открытых источников при анализе объекта как системы

*Задание.* При выполнении заданий вы часто используете открытые источники информации в сети Интернет, учитывая принципы отбора содержания: наглядности, научности, актуальности, систематичности, доступности, избыточности.

В чем суть принципов отбора содержания: наглядности, научности, актуальности, систематичности, доступности, избыточности.

Продемонстрируйте навыки учета данных принципов на любом примере поиска информации в сети Интернет или на примере предыдущего задания, поясняя принципы в процессе поиска.

**Пример варианта теста. ОПК-6, уровень знать**

1. Что называется объектом-заместителем, который в определенных условиях может заменять объект-оригинал целевым отображением?

Выберите ответ.

- 1) Модель (+)
- 2) Макет
- 3) Муляж
- 4) Объект-заменитель.

2. Моделями, являющиеся идеальными конструкциями, построенными средствами мышления и сознания.

Выберите ответ.

- 1) абстрактные модели (+)
- 2) познавательные модели

- 3) прагматические модели
- 4) материальные модели

3. Что такое цель?

Выберите ответ.

- 1) Субъективный образ несуществующего, но желаемого состояния среды, которое решило бы возникшую проблему (+)
- 2) Объективный образ несуществующего, но желаемого состояния среды, которое решило бы возникшую проблему
- 3) Деятельность для достижения какого-либо результата
- 4) Средство достижения какого-либо результата

4. Почему модель «черного ящика» получила такое название?

Выберите ответ.

- 1) Это название образно подчеркивает полное отсутствие сведений о внутреннем содержании «ящика».
- 2) Потому что в системе отсутствуют входные и выходные связи системы со средой.
- 3) Потому что цвет ящика черный.
- 4) Это название образно подчеркивает полное отсутствие сведений о внешней среде.

5. Какие сигналы характеризуют выходы системы?

Выберите ответ.

- 1) Сигналы, направленные от среды в систему (+)
- 2) Сигналы, направленные от системы в среду
- 3) Сигналы внутри черного ящика.
- 4) Сигналы внутри белого ящика.

6. Какие части системы называются подсистемами?

Выберите ответ.

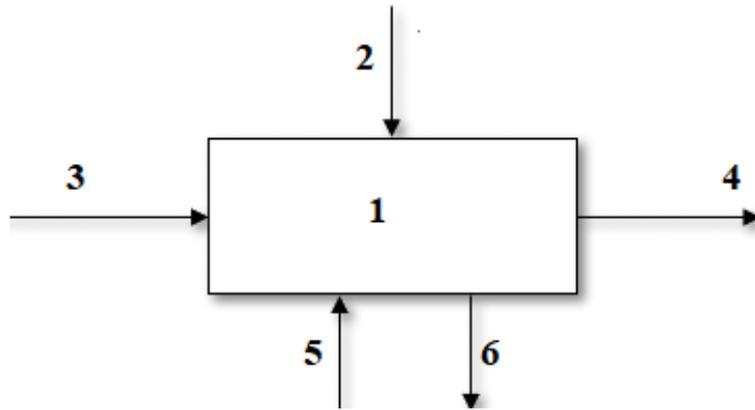
- 1) Части, состоящие более чем из одного элемента (+)
- 2) Части, состоящие из одного элемента.
- 3) Части, не содержащие элементов.
- 4) Части, состоящие из элементов окружающей среды.

7. Какой фактор описывается моделью состава системы?

Выберите ответ.

- 1) Подсистемы и элементы, входящие в систему (+)
- 2) Взаимодействие черного ящика с окружающей средой
- 3) Связь элементов и подсистем
- 4) Модель структуры системы

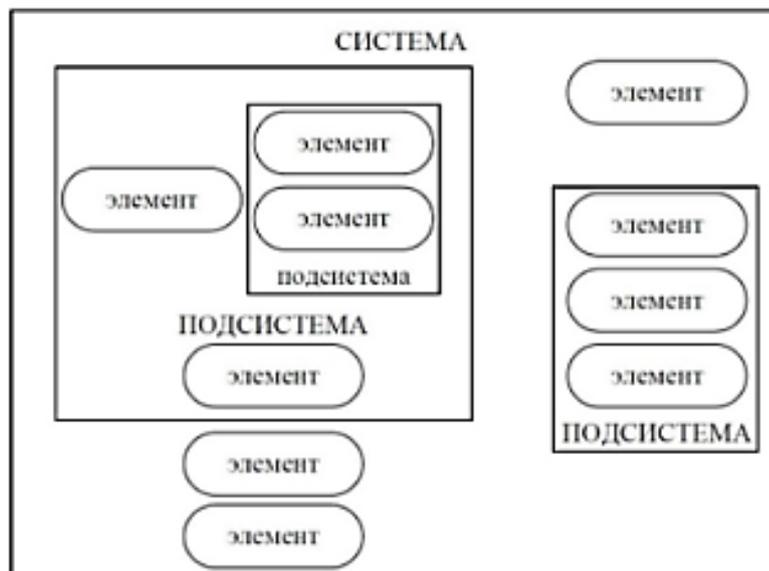
8. На рисунке представлена модель A0 в нотации IDEF0 без пояснений.



Установите соответствие номера объекта модели и его наименования.

<i>Номер стрелки</i>	<i>Наименование</i>	
1	функция	(+)
2	управление	(+)
3	входы	(+)
4	выходы	(+)
5	механизм	(+)
6	вызов	(+)

9. На рисунке представлена модель.

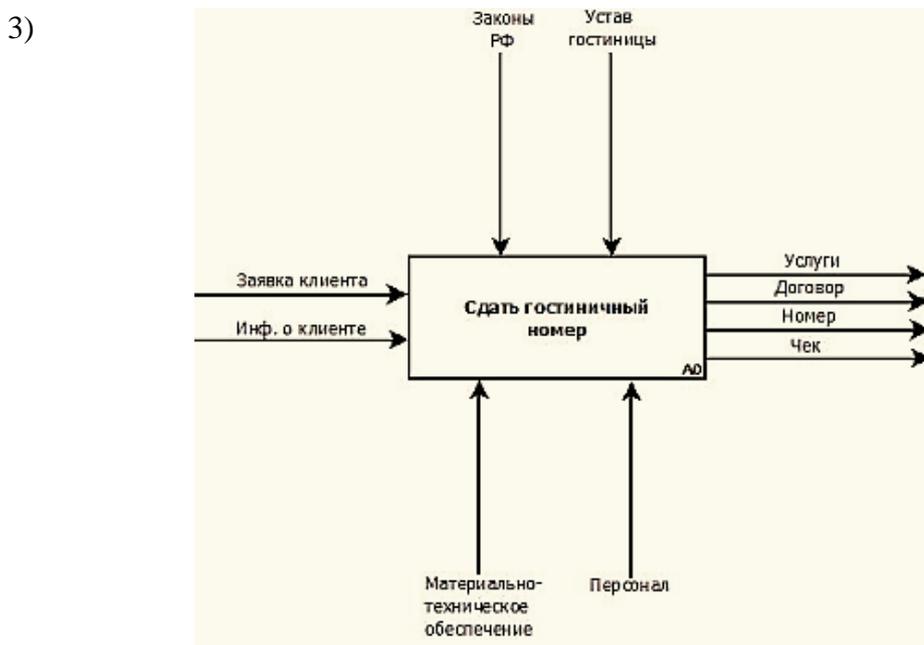
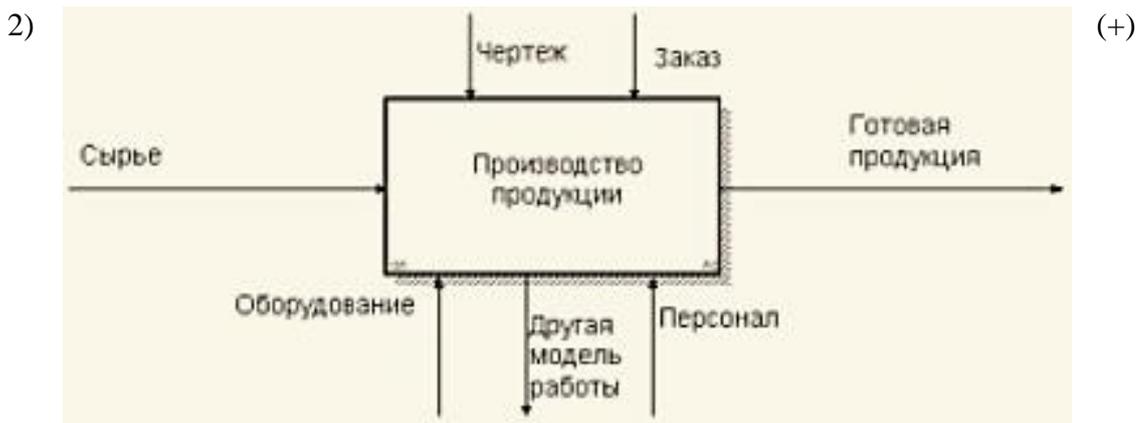


Данная модель является:

Выберите ответ.

- 1) моделью состава системы
- 2) моделью системы "черный ящик"
- 3) структурной моделью системы
- 4) функциональной моделью системы

10. Укажите модель(и) в нотации IDEF0 на которой допущена ошибка. Выберите один или несколько ответов.



**Пример практико-ориентированного задания. ОПК-6, уровень уметь**

*Тема занятия:* Принятие решений в условиях недостатка информации

*Цель:* освоить и закрепить практические навыки по принятию и обоснованию управленческих решений в условиях недостатка информации.

*Задание.* Решите задачу, используя метод дерева решений (выбор варианта согласуйте с преподавателем).

Вариант 4. Фирма, производящая вычислительную технику, провела анализ рынка

нового высокопроизводительного персонального компьютера. Если будет выпущена крупная партия компьютеров, то при благоприятном рынке прибыль составит 250 000 руб., а при неблагоприятных условиях фирма понесет убытки в 185 000 руб. Небольшая партия техники в случае ее успешной реализации принесет фирме 50 000 руб. прибыли и 10 000 руб. убытков – при неблагоприятных условиях. Возможность благоприятного и неблагоприятного исходов фирма оценивает одинаково.

Какова ожидаемая денежная оценка наилучшего решения?

Исследование рынка, которое провел эксперт, обошлось фирме в 15 000 руб. Эксперт считает, что с вероятностью 0,6 рынок окажется благоприятным. В то же время при положительном заключении благоприятные условия ожидаются лишь с вероятностью 0,8. При отрицательном заключении с вероятностью 0,15 рынок также может оказаться благоприятным.

Постройте дерево решений без обследования рынка и дерево решений с обследованием рынка. Определите и опишите наилучшее решение. Чему равно значение ОДО для наилучшей альтернативы?

#### *Контрольные вопросы*

1. Для какого типа задач применяется метод «дерево решений»? Перечислите и дайте описание этапов решения задачи с помощью дерева решения.
2. Опишите процесс построения дерева решений.
3. Как в методе «дерево решений» отмечается процесс перехода из одного состояния в другое?
4. Что такое безусловный денежный эквивалент?
5. Что такое ожидаемая денежная оценка? 6. Какого игрока называют «субъективистом»? «Объективистом»?

#### **Пример практико-ориентированного задания. ОПК-6, уровень владеть**

*Цель работы:* овладеть навыками применения информационных систем и технологий для реализации методов системного анализа в соответствии с поставленной задачей

*Задание.* При выполнении заданий вы использовали прикладное обеспечение для задач построения организационной структуры, дерева целей, модели состава, модели структуры системы, функциональной модели, вычисления энтропии, построения дерева решений.

Обоснуйте выбор программного обеспечения для этих целей и продемонстрируйте навыки владения ими. Какие альтернативные программы, ресурсы Интернет вы могли бы использовать?

#### **Примерный перечень вопросов к экзамену**

##### *Раздел 1. Основные понятия системных исследований.*

1. Определение системы. Компоненты системы (подсистемы и элементы). Системность как общее свойство материи.
2. Классификация систем.
3. Свойства любых систем: статические свойства систем, динамические свойства систем, синтетические свойства систем.
4. Закономерности систем.

##### *Раздел 2. Моделирование систем*

5. Определение модели. Классификация моделей.
6. Модели систем. Проблемы моделирования систем.
7. Модель «дерево целей».

8. Модель «черного ящика», компоненты. Множественность входов и выходов «черного ящика».
9. Модель состава системы, компоненты. Сложности построения модели состава.
10. Модель структуры системы. Структурная схема как соединение моделей.
11. Моделирование как неотъемлемый этап целенаправленной деятельности.
12. Цель как модель. «Дерево целей».
13. Познавательные, прагматические, инструментальные модели.
14. Способы воплощения моделей. Абстрактные модели и роль языков.
15. Материальные модели и виды подобия. Условия реализации свойств моделей.
16. Соответствие между моделью и действительностью. Различия. Адекватность моделей. Сходство.
17. Функциональное моделирование систем.
18. Объектно-ориентированный подход в моделировании систем.
19. Функциональный подход в моделировании систем.

### *Раздел 3. Системный анализ и принятие решений*

20. Информация как свойство материи.
21. Информационная энтропия. Формулы Хартли и Шеннона.
22. Системы с управлением.
23. Энтропия в системах с управлением.
24. Экспертные оценки. Классификация экспертных методов
25. Методы экспертных оценок: метод анкетирования, метод интервью, аналитические экспертные оценки, метод предпочтения, метод рангов, метод попарного сравнения, метод расстановки приоритетов.
26. Модель «Дерево решений». Тип задач, для которых применяется «дерево решений»?
27. Этапы решения задачи с помощью «дерева решений».
28. Процесс построения дерева решений. Как в методе «дерево решений» отмечается процесс перехода из одного состояния в другое?

### *Практико-ориентированные задания*

29. Пример учета принципов отбора содержания:
30. Пример построения дерева целей системы.
31. Пример модели составасистемы.
32. Пример модели структуры системы.
33. Пример функциональной модели системы с декомпозицией до трех уровней диаграмм стандарта IDEF.
34. Пример расчета информационной энтропии.
35. Пример применения методики принятия решений с построением дерева решений и обоснованным выводом.

## **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания**

### **Критерий оценки тестовых заданий**

Тесты формируются в eКурсе дисциплины и позволяют получить результат оценивания автоматически. Тесты состоят из 10 заданий разного типа (множественный выбор, соответствие).

Каждый тест оценивается по стобальной шкале. Проходной балл - 70.

При не достижении проходного балла рекомендуется повторить теоретический материал и воспользоваться дополнительными попытками прохождения теста до достижения проходного балла.

## Критерии оценивания практико-ориентированных заданий

Практико-ориентированные задания оцениваются по стобальной шкале.

84–100 – отлично,

67–83 – хорошо,

50–66 – удовлетворительно,

менее 50 – неудовлетворительно.

Практико-ориентированные задания выполняются на лабораторных занятиях.

Задания, частично представлены в источнике дополнительной литературы, пункт 6, источник 4 в рабочей программе дисциплины.

## Критерии оценки промежуточной аттестации по дисциплине

Итоговая оценка текущей аттестации по дисциплине определяется как среднее взвешенное балла полученного по стобальной шкале в течение семестра и балла полученного на экзамене.

Билет экзамена состоит из двух теоретических вопросов и практико-ориентированного задания. Структура билета и шкала оценивания представлены в таблице.

Таблица – Шкала оценивания ответа на экзамене

Номер и тип задания билета	Весовой коэффициент	Максимальный балл	Балл
Теоретический вопрос 1	0,25	100	25
Теоретический вопрос 2	0,25	100	25
Практико-ориентированное задание	0,5	100	50
Итого			100

Итоговая оценка промежуточной аттестации выставляется в соответствии с бально-рейтинговой системой СФУ как среднее взвешенное балла полученного по стобальной шкале в течение семестра и балла полученного на экзамене и соответствует шкале:

84–100 – отлично,

67–83 – хорошо,

50–66 – удовлетворительно,

менее 50 – неудовлетворительно.

Оценка «отлично» (84-100 баллов) выставляется обучающимся, если:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте изучения, доказательно раскрыты основные положения;
- ответ четко структурирован, выстроен в логической последовательности;
- ответ изложен грамотным языком;
- на все дополнительные вопросы даны четкие, аргументированные ответы;
- обучающийся показывает систематический характер знаний.

Оценка «хорошо» (67-83 балла) выставляется обучающимся, если:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, но были допущены неточности в определении понятий;
- показано умение выделять существенные и несущественные моменты материала;

- ответ четко структурирован, выстроен в логической последовательности;
- ответ изложен научным грамотным языком;
- на дополнительные вопросы были даны неполные или недостаточно аргументированные ответы;
- обучающийся показывает систематический характер знаний.

Оценка «удовлетворительно» (50-66 баллов) выставляется обучающимся, если:

- дан неполный ответ на поставленный вопрос;
- логика и последовательность изложения имеют некоторые нарушения;
- при изложении теоретического материала допущены ошибки;
- в ответе не присутствуют доказательные выводы;
- на дополнительные вопросы даны неточные или не раскрывающие сути проблемы ответы.

Оценка «неудовлетворительно» (0-49 баллов) выставляется обучающимся, если:

- не дан ответ на поставленный вопрос или дан неполный ответ на поставленный вопрос, допущены ошибки в определении понятий;
- при изложении материала допущены принципиальные ошибки.

Разработчик И.В. Янченко