

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета
Дата подписания: 23.08.2023 12:59:21
Уникальный программный ключ:
d74ce93cd40e39275c3ba2f58486412a1c8ef96f

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе
Пятигорского института (филиал)
СКФУ

_____ М.В. Мартыненко
«__» _____ 2022 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по
дисциплине **«Теория информационных процессов и систем»**

Направление подготовки
Направленность (профиль)

09.04.02 Информационные системы и технологии
Информационные системы и технологии обработки
цифрового контента

Форма обучения
Год начала обучения
Реализуется в 5,6 семестрах

очная
2022

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Предисловие

1. Назначение: обеспечение методической основы для организации и проведения текущего контроля по дисциплине «Теория информационных процессов и систем». 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 «Теория информационных процессов и систем» и в соответствии с образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

3. Разработчик: Чернышев Александр Борисович, профессор кафедры систем управления и информационных технологий, доктор технических наук, доцент

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Цаплева В.В. – и.о. зав. кафедрой систем управления и информационных технологий

Члены комиссии:

Флоринский О.С. – доцент кафедры систем управления и информационных технологий

Мишин В.В. – доцент кафедры систем управления и информационных технологий

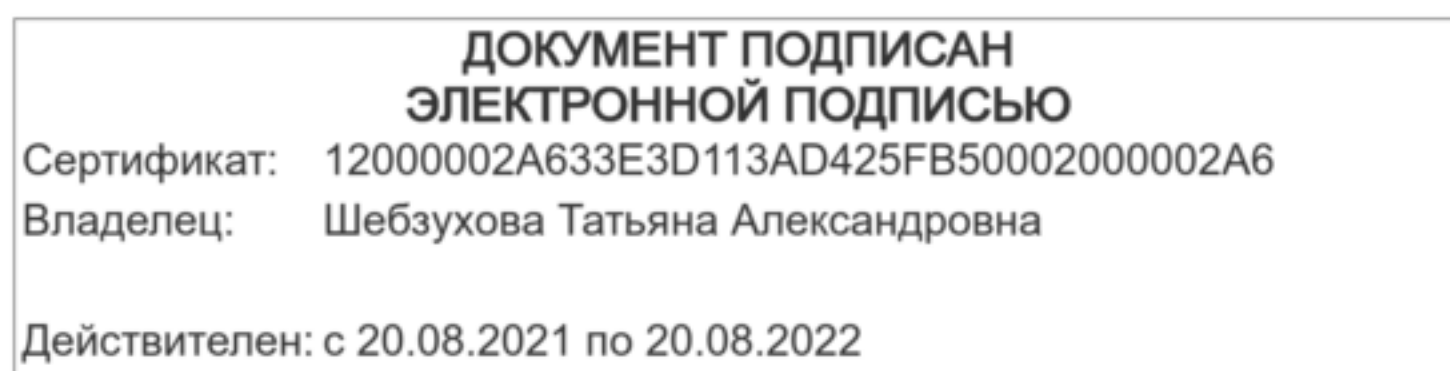
Представитель организации-работодателя:

Афанасов Владимир Христофорович - директор ООО «Сателлит»

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует ОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Теория информационных процессов и систем».

28 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 (или её части)	Модуль, раздел, тема (в соответствии с Программой)	Тип контроля	Вид контроля	Компонент фонда оценочных средств	Количество заданий для каждого уровня, шт.	
					Базовый	Повышенный
ПК-1, ПК-3	Темы 2,3,4,6	текущий	устный	Вопросы для собеседования	25	13
ПК-1, ПК-3	Темы 1,2,4,5,6	текущий	письменный	Темы индивидуальных заданий для отчета	7	7
ПК-1, ПК-3	Темы 2,4,5	текущий	письменный	Комплект заданий для контрольной работы	15	15

Код оцениваемой компетенции, индикатора (ов)	Этап формирования компетенции (№ темы) (в соответствии с рабочей программой дисциплины)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация (текущий /промежуточный)	Тип контроля (устный, письменный или с использованием технических средств)	Наименование оценочного средства
2 семестр					
ПК-1, ПК-3,	1 – 18	собеседование	текущий	Устный, с помощью технических средств	Вопросы для собеседования,

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

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

Компетенция: ПК-1

Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 ПК-1 Знаком с методиками проведения научных исследований при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла.	Не знаком с методиками проведения научных исследований при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла.	Плохо знаком с методиками проведения научных исследований при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла.	Хорошо знаком с методиками проведения научных исследований при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла.	Отлично знаком с методиками проведения научных исследований при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла.
--	--	---	--	---

Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-2 ПК-1 Проводит научные исследования при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла.	Не знаком с методиками проведения научных исследований при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла.	Плохо знаком с методиками проведения научных исследований при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла.	Хорошо знаком с методиками проведения научных исследований при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла.	Отлично знаком с методиками проведения научных исследований при разработке, внедрении и сопровождении информационных технологий и систем на всех этапах жизненного цикла.
--	--	---	--	---

Компетенция: ПК-3

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022 Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-3 ПК-3 Ориентируется в математических				
Плохо ориентируется в математических	Хорошо ориентируется в математических	Отлично ориентируется в математических		

ИД-1 ПК-3 Ориентируется в математических методах обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований.	ких методах обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований.	х методах обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	их методах обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	методах обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-2 ПК-3 Использует математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	Не использует математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	Плохо использует математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	Хорошо использует математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований	Отлично использует математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций

Вопросы для собеседования

Базовый уровень

Тема 2. Закономерности систем. Классификация систем.

1. Целостность систем.
2. Интегративность.
3. Коммуникативность.
4. Иерархичность.
5. Эквивалентность.

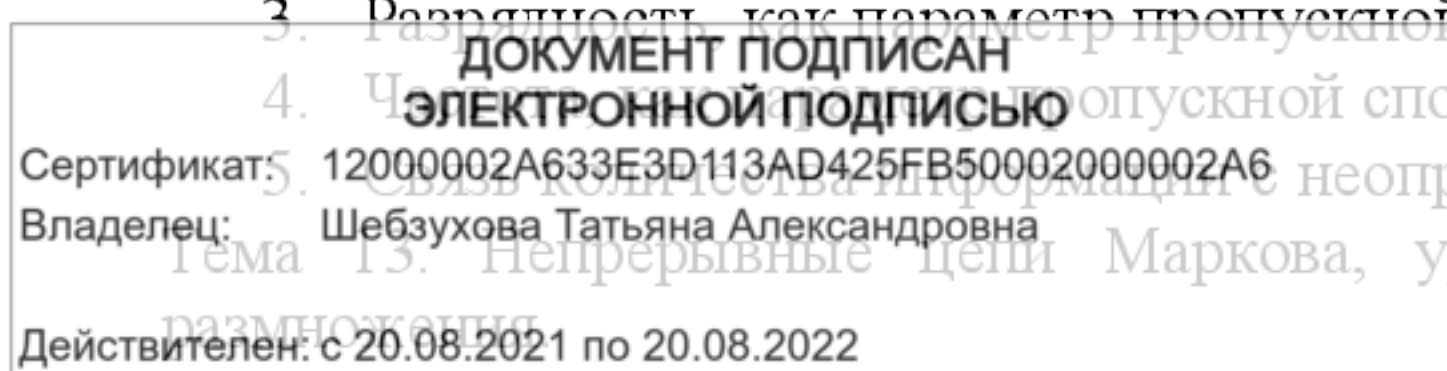
Тема 3. Сигналы и системы передачи информации. Параметры сигнала.

1. Статические сигналы.
2. Динамические сигналы.
3. Источник сигнала.
4. Передатчик сигнала.
5. Канал связи.

Тема 5. Энтропия непрерывных сообщений. Информационный канал, пропускная способность канала.

1. Информационный канал.
2. Пропускная способность канала.
3. Разрывность, как параметр пропускной способности канала.
4. Частота, как параметр пропускной способности канала.
5. Связь количества информации с неопределенностью.

Тема 13. Непрерывные цепи Маркова, уравнение Колмогорова. Система гибели и



1. Определение непрерывной цепи Маркова.
2. Интенсивность потока событий.
3. Граф состояний непрерывной цепи Маркова.
4. Уравнения Колмогорова.
5. Мнемоническое правило составления уравнений Колмогорова.

Тема 17. Современные методы принятия решений. Принятие решений в условиях неопределенности.

1. Понятие неопределенности внешней среды.
2. Понятие ситуации риска.
3. Матрица полезностей (потерь).
4. Матрица рисков.
5. Критерии принятия решений

Повышенный уровень

Тема 2. Закономерности систем. Классификация систем.

1. Историчность.
2. Закон необходимого разнообразия.
3. Закономерность потенциальной эффективности.
4. Виды информационных систем.
5. Классификация информационных систем.

Тема 3. Сигналы и системы передачи информации. Параметры сигнала.

1. Источник помех.
2. Приемник сигнала.
3. Структурные параметры сигнала.
4. Идентифицирующие параметры сигнала.
5. Информативные параметры сигнала.

Тема 5. Энтропия непрерывных сообщений. Информационный канал, пропускная способность канала.

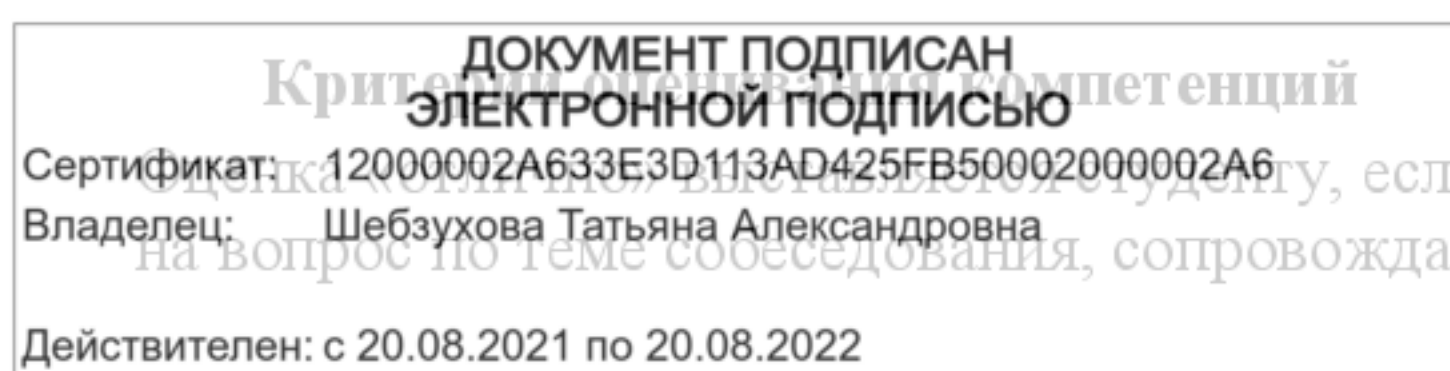
1. Сложности определения энтропии непрерывных сообщений.
2. Понятие дифференциальной энтропии.
3. Энтропия известного сообщения.
4. Доказательство конечности энтропии.
5. Максимальное значение энтропии.

Тема 13. Непрерывные цепи Маркова, уравнение Колмогорова. Система гибели и размножения.

1. Эргодические Марковские процессы.
2. Понятие стационарного режима.
3. Понятие системы гибели и размножения.
4. Особенности графа системы гибели и размножения.
5. Формулы для вычисления предельных вероятностей состояний системы гибели и размножения.

Тема 17. Современные методы принятия решений. Принятие решений в условиях неопределенности.

1. Критерий Лапласа.
2. Критерий Вальда.
3. Критерий Гурвица.
4. Критерий Сэвиджа.
5. Сравнительный анализ критериев принятия решений.



Оценку «компетентно» выставляется студенту, если он в ходе собеседования правильно ответил на вопрос по теме собеседования, сопровождая наглядными примерами.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он в ходе собеседования ответил на вопрос по теме собеседования, при этом есть неуверенность с практическими примерами.
Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он в ходе собеседования ответил неуверенно на вопросы по теме собеседования, не смог привести практические примеры.
Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил на вопрос по теме собеседования.

Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

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

Процедура проведения данного оценочного мероприятия проводится в следующей форме: студенту выдается вопрос для собеседования, он готовит ответ (в письменной или устной форме) и отчитывается преподавателю по заданному вопросу. При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования справочными материалами.

При проверке задания, оцениваются:

- последовательность и рациональность выполнения;
- точность вычислений;
- знание технологий, использованных при выполнении задания.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить компетенции ПК-1, ПК-3.

Темы для индивидуальных заданий для отчета по лабораторным работам базовый уровень

Тема 4. Энтропия дискретного сигнала. Количество информации. Свойства энтропии дискретных сообщений.

1. Нахождение энтропии дискретного сообщения.

Тема 6. Алфавитное кодирование информации. Критерий взаимной однозначности алфавитного кодирования

2. Определить, является ли код, с заданным кодирующим алфавитом однозначно декодируемым.

Тема 7. Эффективное кодирование, избыточность сообщений.

3. Определение коэффициента избыточности кода.

Тема 8. Метод Хаффмана.

4. Закодировать заданное выражение методом Хаффмана.

Тема 10. Код Хаффмана

5. Выразить заданное выражение методом Хаффмана алфавитом $\{0;1\}$, закодировать с

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Документ подписан электронной подписью

Документ подписан электронной подписью

Документ подписан электронной подписью

Документ подписан электронной подписью

Документ подписан электронной подписью

Документ подписан электронной подписью

Документ подписан электронной подписью

повышенный уровень

Тема 11. Алгоритмы сжатия информации.

1. Закодировать заданное выражение кодами Зива-Лемпеля LZ77 и LZ78.

Тема 12. Марковские случайные процессы, классификация. Марковские цепи.

2. Определить вероятности состояний системы после заданного количества интервалов времени.

Тема 13. Непрерывные цепи Маркова, уравнение Колмогорова. Система гибели и размножения.

3. Определить вероятности состояний системы в стационарном режиме. Построить размеченный граф состояний при заданных значениях интенсивностей перехода.

Тема 16. Многоканальная СМО с отказами. Многоканальная СМО с ожиданием.

4. Решить предложенную задачу по теории систем массового обслуживания. Реализовать вычисления в системе MathCad.

Тема 18. Критерии принятия решений в условиях неопределенности.

5. Принять решение в условиях неопределенности по матрице затрат используя критерии Лапласа, Вальда, Гурвица, Сэвиджа.

Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он в ходе собеседования по теме отчета правильно ответил на вопросы, сопровождая наглядными примерами.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он в ходе собеседования по теме отчета ответил на вопросы, при этом есть неуверенность с практическими примерами.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он в ходе собеседования по теме отчета ответил неуверенно на вопросы, не смог привести практические примеры.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не ответил на вопросы по теме отчета.

Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

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

Допуск к защите отчета по лабораторным работам происходит при наличии у студентов печатного варианта отчета. Предлагаемые студенту задания позволяют проверить

компетенции

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

защита отчета по лабораторным работам в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя

Максимальное количество баллов студент получает, если оформление отчета соответствует установленным требованиям, а отчет полностью раскрывает суть работы. Основанием для снижением оценки являются:

- частично не соответствует установленным требованиям;
- в отчете не полностью раскрывается суть работы.

Отчет может быть отправлен на доработку в следующих случаях:

- полностью не соответствует установленным требованиям;
- не раскрыта суть работы.

Вопросы к экзамену

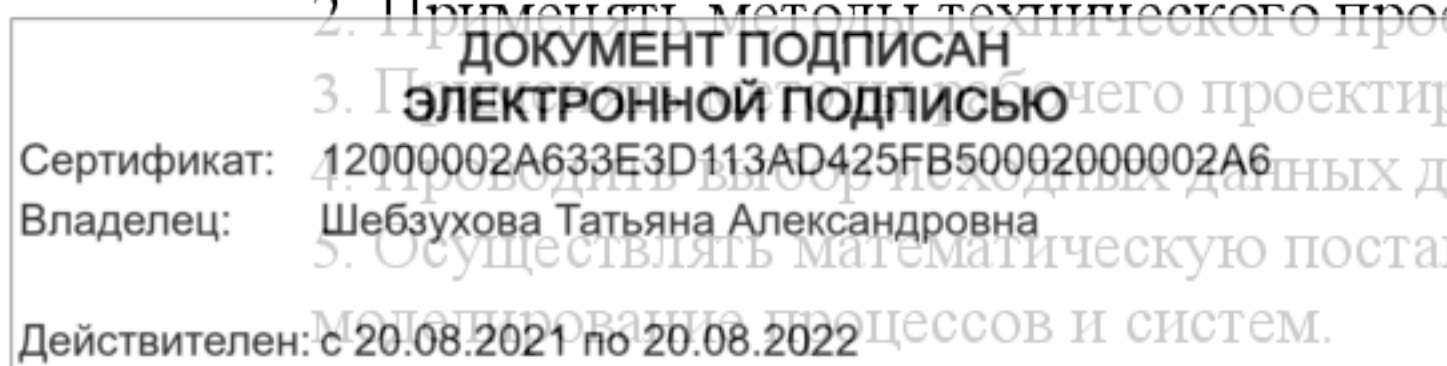
базовый уровень:

Знать:

1. Общие понятия информационных процессов
2. Основные понятия теории систем
3. Закономерности систем
4. Классификация информационных систем
5. Сигналы и системы передачи информации
6. Параметры сигнала
7. Энтропия дискретного сигнала
8. Количество информации
9. Свойства энтропии дискретных сообщений
10. Энтропия непрерывных сообщений
11. Информационный канал, пропускная способность канала
12. Алфавитное кодирование информации
13. Критерий взаимной однозначности алфавитного кодирования
14. Эффективное кодирование, избыточность сообщений
15. Коэффициент избыточности, эффективный код
16. Метод Хаффмана
17. Основы помехоустойчивого кодирования
18. Линейные блочные коды, код с проверкой на четность
19. Итеративный код
20. Код Хэмминга
21. Алгоритмы сжатия информации, алгоритм RLE
22. Алгоритм LZ77
23. Алгоритм LZ78
24. Алгоритм LZW
25. Марковские случайные процессы, классификация
26. Марковские цепи
27. Матрица вероятностей перехода цепи Маркова
28. Однородные цепи Маркова
29. Непрерывные цепи Маркова
30. Уравнения Колмогорова

Уметь, владеть:

1. Применять современные методы научных исследований для формирования суждений и выводов по проблемам информационных технологий и систем; проводить предпроектное обследование объекта проектирования.
2. Применять методы технического проектирования.
3. Применять методы математического проектирования.
4. Проводить выбор необходимых данных для проектирования.
5. Осуществлять математическую постановку исследуемых задач, проводить моделирование процессов и систем.



6. Осуществлять сертификацию проекта по стандартам качества.
7. Разрабатывать, согласовывать и выпускать все виды проектной документации.
8. Проектировать базовые и прикладные информационные технологии.
9. Разрабатывать средства реализации информационных технологий.
10. Разрабатывать средства автоматизированного проектирования информационных технологий.

повышенный уровень:

Знать:

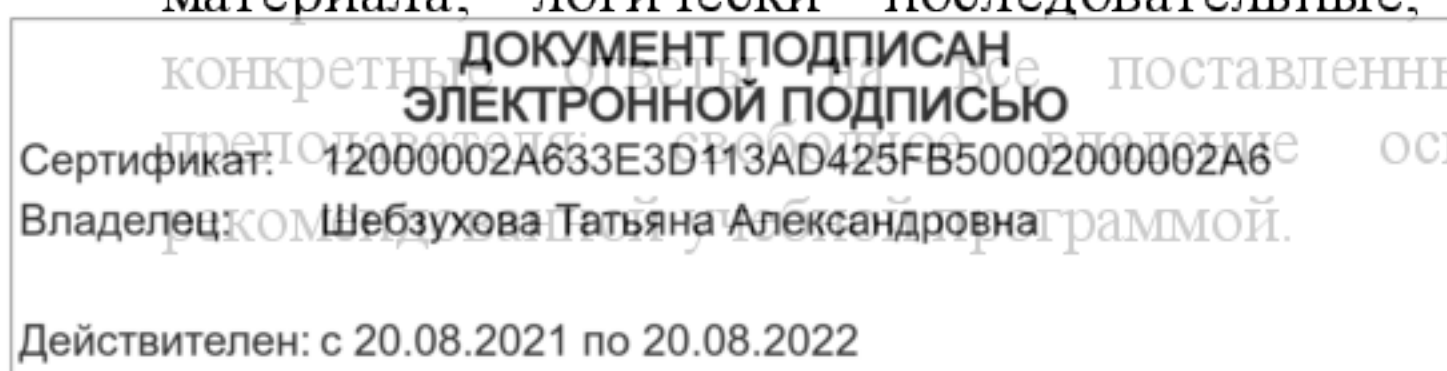
1. Эргодические Марковские процессы
2. Система гибели и размножения
3. Системы массового обслуживания (СМО), свойства простейшего потока
4. Основные критерии эффективности СМО
5. Одноканальная СМО с отказами
6. Одноканальная СМО с ожиданием, с ограниченной длиной очереди
7. Одноканальная СМО с ожиданием, с неограниченной очередью
8. Многоканальная СМО с отказами (задача Эрланга)
9. Многоканальная СМО с ожиданием
10. Основы теории принятия решений
11. Принятие решение в условиях неопределенности
12. Критерий Лапласа
13. Критерий Вальда
14. Критерий Сэвиджа
15. Критерий Гурвица

Уметь, владеть:

1. Проводить доводку и освоение информационных технологий в ходе внедрения и эксплуатации информационных систем.
2. Проводить подготовку документации по менеджменту качества информационных технологий.
3. Разрабатывать информационные системы для объектов профессиональной деятельности, в различных областях.
4. Организовывать работу малых коллективов исполнителей.
5. Проводить оценку производственных и непроизводственных затрат на обеспечение качества объекта проектирования.
6. Проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования.
7. Проводить экспериментальные исследования.
8. Обосновывать правильность выбранной модели, сопоставляя результаты экспериментальных данных и полученных решений.
9. Использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований.
10. Составлять инструкции по эксплуатации информационных систем.

Критерии оценивания компетенций:

Оценка «отлично» выставляется, если глубокие, исчерпывающие знания и творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала; логически последовательные, содержательные, полные, правильные и конкретные ответы на поставленные вопросы и дополнительные вопросы основной и дополнительной литературы, в соответствии с программой.



Оценка «хорошо» выставляется, если твердые и достаточно полные знания всего программного материала, правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений; последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при свободном устранении замечаний по отдельным вопросам; достаточное владение литературой, рекомендованной учебной программой.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если твердые знания и понимание основного программного материала; правильные, без грубых ошибок ответы на поставленные вопросы при устранении неточностей и несущественных ошибок в освещении отдельных положений при наводящих вопросах преподавателя; недостаточное владение литературой, рекомендованной учебной программой.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если неправильные ответы на основные вопросы, допущены грубые ошибки в ответах, непонимание сущности излагаемых вопросов; неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы.

Описание шкалы оценивания

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

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 теоретических вопроса и 1 практический. Для подготовки по билету отводится 30 минут. При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования справочными материалами.

Оценочный лист студента (ки) _____ Ф.И.О., № гр. Оценка складывается как среднее арифметическое из пяти оценок: правильность ответа; умение приводить различные точки зрения на анализируемую проблему; умение приводить примеры; умение отвечать на дополнительные вопросы; владение навыками анализа текстов					
Оценка правильности ответа	Оценка умения приводить различные точки зрения на анализируем	Оценка умения приводить примеры	Оценка умения отвечать на дополнительные вопросы	Оценка владения навыками анализа текстов по дисциплин	Итоговая оценка

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Повышенный уровень

Продemonстрировать обнаружение ошибки в сообщении, закодированном кодом Хэмминга.

Задание № 4:

Темы 12-13. Марковские случайные процессы, классификация. Марковские цепи. Непрерывные цепи Маркова, уравнение Колмогорова. Система гибели и размножения.

Даны матрицы переходных характеристик. Определить вероятности состояний системы после заданного количества интервалов времени (N). Привести сигнальный граф системы и все вычисления. Начальные условия: $P_1(0)=1$, $P_2(0)=P_3(0)=\dots=0$.

Базовый уровень

1. $N=2$

<u>0,5</u>	<u>0,3</u>	<u>0,2</u>	<u>0</u>
<u>0</u>	<u>0,4</u>	<u>0,4</u>	<u>0,2</u>
<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0,3</u>	<u>0,7</u>
<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>1</u>

2. $N=4$

<u>0,5</u>	<u>0,3</u>	<u>0,2</u>
<u>0</u>	<u>0,4</u>	<u>0,6</u>
<u>0,7</u>	<u>0</u>	<u>0,3</u>

3. $N=3$

<u>0,5</u>	<u>0,3</u>	<u>0,2</u>	<u>0</u>
<u>0</u>	<u>0,4</u>	<u>0,3</u>	<u>0,3</u>
<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0,4</u>	<u>0,6</u>
<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>1</u>

4. $N=3$

<u>0,5</u>	<u>0,3</u>	<u>0,2</u>
<u>0</u>	<u>0,4</u>	<u>0,6</u>
<u>0</u>	<u>0</u>	<u>1</u>

5. $N=4$

<u>0,5</u>	<u>0,3</u>	<u>0,2</u>	<u>0</u>
<u>0</u>	<u>0,4</u>	<u>0,4</u>	<u>0,2</u>
<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0,3</u>	<u>0,7</u>
<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>1</u>

Повышенный уровень

6. $N=5$

<u>0,5</u>	<u>0,3</u>	<u>0,2</u>
<u>0,2</u>	<u>0,4</u>	<u>0,4</u>
<u>0</u>	<u>0,7</u>	<u>0,3</u>

7. $N=3$

<u>0,5</u>	<u>0,3</u>	<u>0,2</u>	<u>0</u>
<u>0</u>	<u>0,4</u>	<u>0,4</u>	<u>0,2</u>
<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0,3</u>	<u>0,7</u>
<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0,1</u>

8. $N=4$

<u>0,5</u>	<u>0,3</u>	<u>0,2</u>
<u>0</u>	<u>0,6</u>	<u>0,4</u>
<u>0</u>	<u>0,8</u>	<u>0,2</u>

9. $N=2$

<u>0,5</u>	<u>0,3</u>	<u>0,2</u>	<u>0</u>
<u>0</u>	<u>0,4</u>	<u>0,4</u>	<u>0,2</u>
<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0,3</u>	<u>0,7</u>
<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0,1</u>

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН

ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

10. $N=4$

0,5	0,3	0,2
0	0,6	0,4
0	0,7	0,3

Задание № 5:

Темы 14-16. Компоненты и классификация моделей массового обслуживания. Одноканальная СМО с отказами. Одноканальная СМО с ожиданием и ограниченной очередью. Одноканальная СМО с ожиданием и неограниченной очередью. Многоканальная СМО с отказами. Многоканальная СМО с ожиданием.

Получить характеристики СМО и определить финальные вероятности (если существуют).

Базовый уровень

1. Мастерская по ремонту бытовой аппаратуры имеет пять мастеров ($n = 7$). В среднем в течение рабочего дня от населения поступает в ремонт 10 аппаратов ($\lambda = 10$). Общее число аппаратуры у населения очень велико, выходит она из строя в случайные моменты времени независимо друг от друга. Поэтому можно считать поток требований на обслуживание пуассоновским. Мастера имеют одинаковую квалификацию. В среднем один мастер обслуживает 5 аппарата в день ($\mu = 5$). Определить параметры эффективности работы системы.
2. Билетная касса работает без перерыва. Билеты продает один кассир. Среднее время обслуживания — 6 мин. На каждого человека. Среднее число пассажиров, желающих приобрести билеты в кассе в течение одного часа, равно $\lambda = 10$ пасс/час. Все потоки в системе простейшие. Определите среднюю длину очереди, вероятность простоя кассира, среднее время нахождения пассажира в билетной кассе (в очереди и на обслуживании), среднее время ожидания в очереди в условиях стационарного режима работы кассы.
3. Пост диагностики автомобилей представляет собой одноканальную СМО с отказами. Заявка на диагностику, поступившая в момент, когда пост занят, получает отказ. Интенсивность потока заявок на диагностику $\lambda = 0,8$ автомобиля в час. Средняя продолжительность диагностики $t = 1,2$ часа. Все потоки событий в системе простейшие. Определить вероятностные характеристики системы в установившемся режиме.
4. В бухгалтерии предприятия имеются два кассира, каждый из которых может обслужить в среднем 30 сотрудников в час. Поток сотрудников, получающих заработную плату, — простейший, с интенсивностью, равной 50 сотрудников в час. Очередь в кассе не ограничена. Дисциплина очереди не регламентирована. Время обслуживания подчинено экспоненциальному закону распределения. Вычислите вероятностные характеристики СМО в стационарном режиме и определите целесообразность приема третьего кассира на предприятие, работающего с такой же производительностью, как и первые два.
5. Мастерская по ремонту бытовой аппаратуры имеет трех мастеров ($n = 3$). В среднем в течение рабочего дня от населения поступает в ремонт 10 аппаратов ($\lambda = 10$). Общее число аппаратуры у населения очень велико, выходит она из строя в случайные моменты времени независимо друг от друга. Поэтому можно считать поток требований на обслуживание пуассоновским. Мастера имеют одинаковую квалификацию. В среднем один мастер обслуживает 2,5 аппарата в день ($\mu = 2,5$). Определить параметры эффективности работы системы.

Повышенный уровень

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

6. Билетная касса работает без перерыва. Билеты продает один кассир. Среднее время обслуживания — 6 мин. На каждого человека. Среднее число пассажиров, желающих приобрести билеты в кассе в течение одного часа, равно $\lambda = 20$ пасс/час. Все потоки в системе простейшие. Определите среднюю длину очереди, вероятность простоя кассира,

- среднее время нахождения пассажира в билетной кассе (в очереди и на обслуживании), среднее время ожидания в очереди в условиях стационарного режима работы кассы.
- Пост диагностики автомобилей представляет собой одноканальную СМО с отказами. Заявка на диагностику, поступившая в момент, когда пост занят, получает отказ. Интенсивность потока заявок на диагностику $\lambda = 0,4$ автомобиля в час. Средняя продолжительность диагностики $t = 0,5$ часа. Все потоки событий в системе простейшие. Определить вероятностные характеристики системы в установившемся режиме.
 - В бухгалтерии предприятия имеются два кассира, каждый из которых может обслужить в среднем 20 сотрудников в час. Поток сотрудников, получающих заработную плату, — простейший, с интенсивностью, равной 30 сотрудников в час. Очередь в кассе не ограничена. Дисциплина очереди не регламентирована. Время обслуживания подчинено экспоненциальному закону распределения. Вычислите вероятностные характеристики СМО в стационарном режиме и определите целесообразность приема третьего кассира на предприятие, работающего с такой же производительностью, как и первые два.
 - Мастерская по ремонту бытовой аппаратуры имеет пять мастеров ($n = 5$). В среднем в течение рабочего дня от населения поступает в ремонт 15 аппаратов ($\lambda = 15$). Общее число аппаратуры у населения очень велико, выходит она из строя в случайные моменты времени независимо друг от друга. Поэтому можно считать поток требований на обслуживание пуассоновским. Мастера имеют одинаковую квалификацию. В среднем один мастер обслуживает 4 аппарата в день ($\mu = 4$). Определить параметры эффективности работы системы.
 - Билетная касса работает без перерыва. Билеты продает один кассир. Среднее время обслуживания — 5 мин. На каждого человека. Среднее число пассажиров, желающих приобрести билеты в кассе в течение одного часа, равно $\lambda = 15$ пасс/час. Все потоки в системе простейшие. Определите среднюю длину очереди, вероятность простоя кассира, среднее время нахождения пассажира в билетной кассе (в очереди и на обслуживании), среднее время ожидания в очереди в условиях стационарного режима работы кассы.

Задание № 6:

Тема 17. Современные методы принятия решений. Принятие решений в условиях неопределенности. Критерии принятия решений в условиях неопределенности.

Необходимо принять решение в условиях неопределенности по матрице затрат с использованием различных критериев (Лапласа, Вальда, Сэвиджа, Гурвица).

Базовый уровень

1.

	S1	S2	S3	S4
R1	6	12	20	24
R2	9	7	9	28
R3	23	18	15	19
R4	27	24	21	15

2.

	S1	S2	S3	S4
R1	6	2	20	24
R2	9	7	9	28
R3	3	8	15	19

3.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН				S3
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ				20
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6			9
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна			15
	R3	23	18	
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022				

	S1	S2	S3	S4
R1	6	12	20	24
R2	9	27	9	28
R3	23	18	15	19
R4	27	24	21	15

5.

	S1	S2	S3	S4
R1	6	12	20	24
R2	9	27	49	28
R3	23	18	15	19

Повышенный уровень

6.

	S1	S2	S3
R1	6	12	20
R2	9	37	9
R3	15	10	12

7.

	S1	S2	S3	S4
R1	6	12	20	24
R2	9	7	19	28
R3	33	18	15	19
R4	27	24	21	15

8.

	S1	S2	S3	S4
R1	6	12	20	24
R2	19	17	19	28
R3	23	18	15	19

9.

	S1	S2	S3
R1	16	12	30
R2	29	27	29
R3	8	25	17

10.

	S1	S2	S3	S4
R1	16	12	20	24
R2	29	27	29	28
R3	23	18	15	19

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022