

Минобрнауки России
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**



УТВЕРЖДАЮ
и.о. заведующего кафедрой
Борисов Дмитрий Николаевич
Кафедра информационных систем
21.04.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.19 Теория информационных процессов и систем

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

09.03.02 Информационные системы и технологии

2. Профиль подготовки/специализация:

Информационные системы в телекоммуникациях, Обработка информации и машинное обучение, Программная инженерия в информационных системах, Информационные системы и технологии в управлении предприятием, Информационные системы и сетевые технологии

3. Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавриат

4. Форма обучения:

Очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

Кафедра информационных систем

6. Составители программы:

ФИО	<i>Десятирикова Елена Николаевна</i>
Ученая степень	<i>доктор экономических наук</i>
Ученое звание	<i>профессор</i>
E-Mail	<i>science2000@ya.ru</i>
Факультет	<i>компьютерных наук</i>
Кафедра	<i>информационных систем</i>

7. Рекомендована: протокол НМС №5 от 10.03.2021

8. Учебный год:

2022-2023 и 2023-2024

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью преподавания дисциплины «Теория информационных процессов и систем» является ознакомление студентов с общими понятиями системного анализа, классификацией

информационных систем; изучение принципов построения информационных систем; изучение основных информационных процессов, в частности, фундаментальных вопросов теории передачи и обработки информации.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина относится к обязательной части блока Б1. Дисциплина «Теория информационных процессов и систем» способствует формированию базовых знаний для ответа на вопрос: «Что такое информационная система?», определяет понимание всей структуры дисциплин профессионального цикла, обеспечивает комплекс знаний и навыков. Для успешного освоения необходимо предварительное изучение дисциплины «Информатика».

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников) и индикаторами их достижения:

Код и название компетенции	Код и название индикатора компетенции	Знания, умения, навыки
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	<p>Знает: математические модели и методы представления и анализа информационных систем;</p> <p>умеет: применять методы математического анализа для моделирования информационных систем, применять математические модели и методы представления и анализа информационных систем при их проектировании;</p> <p>владеет: навыками математического моделирования и анализа информационных систем</p>
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.3 Имеет навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	<p>Знает: методологию математического моделирования информационных систем;</p> <p>умеет: применять естественнонаучные и общеинженерные знания для моделирования информационных систем,</p> <p>владеет: навыками математического моделирования и анализа информационных систем</p>

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час:

6/216

Форма промежуточной аттестации:

Зачет, Курсовая работа, Экзамен

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Семестр 4	Семестр 5	Всего
Аудиторные занятия	32	66	98
Лекционные занятия	32	34	66
Практические занятия		16	16
Лабораторные занятия		16	16
Самостоятельная работа	40	42	82
Курсовая работа			0
Промежуточная аттестация	0	36	36
Часы на контроль		36	36
Всего	72	144	216

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
		Лекции	
1	Основные понятия и определения теории информационных процессов и систем	Историческая справка. Терминология теории систем. Подходы к классификации систем. Свойства (закономерности) систем. Особенности системного подхода и системного анализа. Системные понятия информационного процесса, информационной технологии, информационной системы.	Курс: Теория информационных процессов и систем-2021 (vsu.ru)

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
2	Математическое моделирование информационных процессов и систем	Общие подходы к математическому моделированию систем. Каноническое представление информационной системы. Критерии качества информационной системы. Критерии эффективности функционирования информационной системы. Теоретико-множественные модели информационных систем. Система как отношение на абстрактных множествах. Временные, алгебраические и функциональные системы. Моделирование систем сетями Петри. Моделирование аппаратного обеспечения вычислительных систем.	Курс: Теория информационных процессов и систем-2021 (vsu.ru)
3	Методы и модели описания (представления) систем.	Качественные методы описания систем. Модели процессов и систем на основе декомпозиции и агрегирования. Объектно-ориентированное моделирование информационных процессов и систем диаграммами UML. Процессно-ориентированное моделирование информационных процессов и систем. Количественное описание информационных процессов и систем.	Курс: Теория информационных процессов и систем-2021 (vsu.ru)
4	Методы анализа (оценки) информационных систем.	Многокритериальная оценка систем в условиях определённости. Оценка сложных систем на основе теории полезности. Оценка сложных систем в условиях риска на основе теории полезности. Оценка сложных систем в условиях неопределённости. Анализ информационных систем на основе комплексного применения качественных и количественных системных методов. Методы статистической оценки информационных систем.	Курс: Теория информационных процессов и систем-2021 (vsu.ru)
5	Дискретные и непрерывные системы передачи информации	Основные понятия и определения - энтропия, средняя взаимная и средняя собственная информация, избыточность, оптимальный код, пропускная способность канала связи.	Курс: Теория информационных процессов и систем-2021 (vsu.ru)

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
6	Межпредметные приложения теории информационных процессов и систем	Системы связи (понятие и концептуальная модель информационного конфликта). Биоинформатика (проект "Митохондриальная Ева"). Гуманитарная сфера (гармонический анализ музыкального произведения)	Курс: Теория информационных процессов и систем-2021 (vsu.ru)
		Лабораторные работы	
1	Математическое моделирование случайных величин	Изучение основных методов получения случайных величин и алгоритмов их моделирования. Создание программных датчиков случайных величин в среде программирования	Курс: Теория информационных процессов и систем-2021 (vsu.ru)
2	Математическое моделирование случайных процессов	Изучение основных методов получения случайных процессов и алгоритмов их моделирования.	Курс: Теория информационных процессов и систем-2021 (vsu.ru)
3	Математическое моделирование линейных систем	Изучение основных методов построения моделей линейных систем на базе интеграла свертки. На основе приведенных примеров реализации программных датчиков в среде программирования, выполняется построение моделирующих программ для исследования линейных систем.	Курс: Теория информационных процессов и систем-2021 (vsu.ru)
4	Статистические эксперименты на эвм	Изучение основных методов проведения статистических экспериментов на примере построения программ в среде программирования Python.	Курс: Теория информационных процессов и систем-2021 (vsu.ru)
5	Моделирование простейшего потока	Изучить свойства и характеристики простейшего потока. Сравнить теоретические и модельные значения полученных характеристик. На примере построения программ в среде Python.	Курс: Теория информационных процессов и систем-2021 (vsu.ru)
		Практические занятия	

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1	Суммирование случайных потоков	Исследовать сумму двух простейших потоков и определить характеристики результирующего потока. На примере построения программ в среде Python	Курс: Теория информационных процессов и систем-2021 (vsu.ru)
2	Анализ v-канальной СМО с явными потерями	Исследовать 1-е распределение Эрланга и характеристики качества СМО с явными потерями. На примере построения программ в среде Python.	Курс: Теория информационных процессов и систем-2021 (vsu.ru)
3	Анализ процессов в СМО с потерями	Сравнить значения характеристик качества для СМО с явными потерями, полученных в результате моделирования и рассчитанных по первой формуле Эрланга. На примере построения программ в среде Python.	Курс: Теория информационных процессов и систем-2021 (vsu.ru)
4	Исследование и анализ процессов в СМО с ожиданием	Изучить второе распределение Эрланга и характеристики качества систем с очередями. На примере построения программ в среде Python.	Курс: Теория информационных процессов и систем-2021 (vsu.ru)

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Основные понятия и определения теории информационных процессов и систем	8	0	0	10	18
2	Математическое моделирование информационных процессов и систем	15	8	8	29	60
3	Методы и модели описания (представления) систем.	13	0	0	17	30

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Лекционные занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Всего
4	Методы анализа (оценки) информационных систем.	14	0	0	18	32
5	Дискретные и непрерывные системы передачи информации	8	8	8	4	28
6	Межпредметные приложения теории информационных процессов и систем	8	0	0	4	12
		66	16	16	82	180

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает проработку материалов лекций, изучение рекомендованной литературы, подготовку к лабораторным работам и их защитами, подготовку к устному опросу, зачету и экзамену.

Самостоятельная работа в аудитории выполняется под непосредственным руководством преподавателя. Для повышения эффективности руководства при проведении лабораторных занятий, призванных обеспечить выборочное использование лекционного материала для более глубокого изучения отдельных разделов дисциплины при решении соответствующих практических задач.

К лабораторным занятиям студенты должны изучить теоретический материал предметной области.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Источник
1	Шкундин, С. З. Теория информационных процессов и систем : учебное пособие / С. З. Шкундин, В. Ш. Берикашвили. — Москва : Горная книга, 2012. — 474 с. — ISBN 978-5-98672-285-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/66458 — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Королёв, С. Н. Теория информационных процессов и систем : учебное пособие / С. Н. Королёв, А. А. Александров. — Санкт-Петербург : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2018. — 103 с. — ISBN 978-5-907054-05-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122065

№ п/п	Источник
3	Чернышев, А. Б. Теория информационных процессов и систем : учебное пособие / А. Б. Чернышев, В. Ф. Антонов, Г. Б. Суюнова. — Ставрополь : СКФУ, 2015. — 169 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/155262 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Басараб, М. А. Цифровая обработка сигналов и изображений в радиофизических приложениях : монография / М. А. Басараб, В. К. Волосюк, О. В. Горячкин. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2007. — 544 с. — ISBN 978-5-9221-0871-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/2215
2	Хренников, А. Ю. Введение в квантовую теорию информации : учебник / А. Ю. Хренников. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. — 284 с. — ISBN 978-5-9221-0951-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/2176

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
1	Электронная библиотека http://www.iprbookshop.ru/85987.html
2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам http://window.edu.ru/
3	lib.vsu.ru ЗНБ ВГУ

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	<i>Методические указания к выполнению лабораторных работ (в электронном виде)</i>

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение, MATLAB “Total Academic Headcount – 25”.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Компьютерные классы факультета компьютерных наук, проектор для демонстрации теоретического материала.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Разделы дисциплины (модули)	Код компетенции	Код индикатора	Оценочные средства для текущей аттестации
1	1, 2, 3, 4, 5, 6	ОПК-1	ОПК-1.1	Отчет лабораторных работ, тестирование, Курсовая работа, ответ на зачете, ответ на экзамене
2	1, 2, 3, 4, 5, 6	ОПК-1	ОПК-1.3	Отчет лабораторных работ, тестирование, Курсовая работа, ответ на зачете, ответ на экзамене

Промежуточная аттестация

Форма контроля - Зачет, Курсовая работа, Экзамен

Оценочные средства для промежуточной аттестации

19.1. Задание на курсовую работу

Курсовая работа состоит из двух заданий, каждое из которых представляет собой реферативное исследование научной литературы. Выбор задания – по последней цифре зачетки.

Задание 1.

"Информационные меры".

1. / 6. Р. Хартли
2. / 7. Н. Винера и К. Шеннона
3. / 8. А. Колмогорова
4. / 9. Ю. Шрейдера
5. / 0. А. Харкевича

В курсовой работе должны быть максимально полно описана заданная мера для измерения количества информации. Для каждой меры должен быть приведен пример подсчета количества информации. В качестве примера можно представить именно ту задачу, которую решал каждый ученый, когда формулировал конкретную меру. Приветствуется описание пути, по которому шёл ученый в процессе формулирования своего открытия.

Задание 2.

1. Структура и классификация информационных систем (ИС)
2. Процессы в ИС
3. Жизненный цикл ИС
4. Этапы развития ИС
5. Интеллектуальные технологии цифровой экономики
6. ИТ цифрового предприятия
7. Big data
8. Искусственный интеллект
9. Машинное обучение

(1)0. Data mining

19.2. Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

1. Теория систем, история развития и основные задачи. Кибернетика. Понятие системы.
2. Информационная система и ее абстрактные объекты. Элемент, подсистема, структура системы, целостность системы (эмерджентность), гетерогенность, многомерность, многокритериальность, сложная система, системный подход.
3. Структурный и функциональный подходы к рассмотрению свойств системы.
4. Функциональные понятия теории систем. Вход и выход, состояние.
5. Дискретная и непрерывная во времени система. Конечный автомат, конечномерная система. Основные задачи теории информационных систем.
6. Понятие информационной системы, ее структура. Основные компоненты информационной системы. Классификация информационных систем.
7. Структурное описание систем. Структура с независимыми линиями связи, с последовательным опросом источников информации, адресная система сбора информации.
8. Оценка качества информационной системы. Матрица сопряженности, ее характеристики.
9. Языки описания информационных систем: нумерации, идентификаторов, форматного типа, позиционного типа, древовидного типа, с грамматическим строем, нормированный и естественный язык.
10. Формирование информационной системы. Этапы разработки системы. Выработка стратегии анализа, проектирования, кодирования тестирования и отладки.
11. Системный анализ. Структурный системный анализ, его задачи. Функциональный анализ.
12. Качественные и количественные методы описания систем.
13. Кибернетический подход к описанию систем.
14. Динамическое описание информационной системы.
15. Каноническое представление информационной системы.
16. Непрерывно-детерминированные модели систем их применение.
17. Агрегатное описание систем.
18. Непрерывно-детерминированные системы.
19. Дискретно-детерминированные системы. Автоматы.
20. Непрерывно-стохастические системы.
21. Комбинированные модели систем.
22. Описание систем с помощью теории марковских случайных процессов.
23. Потoki событий. Случайные, пуассоновские потоки.
24. Дискретные марковские цепи.
25. Эргодические и поглощающие цепи Маркова.
26. Непрерывные марковские цепи.
27. Типовые графы состояний системы. Процессы гибели и размножения.
28. Немарковские случайные процессы, которые можно свести к Марковским.
29. Приложения Марковских процессов.
30. Сети Петри. Простая сеть Петри. Автоматная сеть Петри.

19.3. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Терминология теории систем.
2. Подходы к классификации систем.
3. Свойства (закономерности) систем.
4. Особенности системного подхода и системного анализа.
5. Системные понятия информационного процесса
6. Системные понятия информационной технологии
7. Системные понятия информационной системы.
8. Общие подходы к математическому моделированию систем.
9. Каноническое представление информационной системы.
10. Критерии качества информационной системы.
11. Критерии эффективности функционирования информационной системы.
12. Теоретико-множественные модели информационных систем.
13. Система как отношение на абстрактных множествах.
14. Временные, алгебраические и функциональные системы.
15. Моделирование систем сетями Петри.
16. Моделирование аппаратного обеспечения вычислительных систем.
17. Принятие решений как задача системного анализа.
18. Качественные методы описания систем.
19. Модели процессов и систем на основе декомпозиции и агрегирования.
20. Объектно-ориентированное моделирование информационных процессов и систем диаграммами UML.
21. Процессно-ориентированное моделирование информационных процессов и систем.
22. Количественное описание информационных процессов и систем.
23. Многокритериальная оценка систем в условиях определённости.
24. Оценка сложных систем на основе теории полезности.
25. Оценка сложных систем в условиях риска на основе теории полезности.
26. Оценка сложных систем в условиях неопределённости.
27. Анализ информационных систем на основе комплексного применения качественных и количественных системных методов.
28. Методы статистической оценки информационных систем.

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено» по лабораторным работам всей дисциплины. К сдаче зачета и экзамена допускаются студенты, сдавшие 100% лабораторных и практических работ, запланированных в соответствующем семестре. Общая «зачтено» (зачет) либо оценка в баллах (экзамен) выставляется при условии сдачи 100% лабораторных и практических работ, умения связывать теорию с практикой и ответе на 60% устных вопросов на итоговой аттестации. Оценка «не зачтено»/«неудовлетворительно» выставляется при не сдаче лабораторных и практических работ в полном объеме, не владением понятийным аппаратом предметной области дисциплины, а также при ответе менее чем на 60% устных вопросов.

При оценивании результатов устного опроса и защиты лабораторных работ используется качественная шкала оценок.

20.1.1. Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Основными составляющими информационного процесса являются: 1) хранение информации; 2) передача информации; 3) обработка информации; 4) получение информации; 5) оптимизация информации

- 3,4,5
- 1,3,5
- 2,3,4
- 1,2,3

2. _____ - совокупность операций, сгруппированных по определенному признаку

- Подпроцесс
- Функция

- Процесс
- Данные

3. По времени информационные процессы делятся на: 1) условно-постоянные; 2) непрерывные; 3) переменные; 4) дискретные

- 1, 3
- 2, 4
- 1,2,3
- 1,3,4

4. _____ информации подразумевает преобразование ее к виду, отличному от исходной формы или содержания информации

- Передача
- Получение
- Обработка
- Хранение

5. _____ - это совокупность зависимостей свойств одного элемента от свойств других элементов системы

- связь
- архитектура

- структура
- отношения

6. _____ — связанная совокупность функций, в ходе выполнения которой потребляются

определенные информационные ресурсы или продукты, услуги, представляющая ценность для потребителя

- Структурный анализ
- Функциональная структура
- Системный анализ
- Информационный процесс

7. По множеству начальных интервалов информационные процессы делятся на: 1) с бесконечным числом состояний; 2) с последствием; 3) с конечным числом состояний; 4) без последствия

- 1,2,4
- 1, 2
- 1, 3
- 2, 4

8. По способу выражения информационные процессы делятся на: 1) цифровые; 2) первичные; 3) алфавитные; 4) графические; 5) входящие; 6) смешанные

- 2,3,4
- 1,3,4,6

- 1,2,3,5
- 1,2,4

- В зависимости от характера математических свойств значений входов и выходов систем различают системы: 1) дискретные; 2) основные; 3) непрерывные; 4) дополнительные¹, 3

- 1,3,4
- 2,3,4
- 2, 4

10. Различные точки приложения влияния (воздействия) системы на внешнюю среду называются _____ системы

- элементами
- входами
- выходами

- состояниями

○

20.1.2. Примерный перечень заданий для решения практических задач

1. Одноканальная СМО с отказами представляет собой одну телефон-ную линию. Заявка (вызов), пришедшая в момент, когда линия занята, полу-чает отказ. Все потоки событий простейшие. Интенсивность потока $X = 0,95$ вызова в минуту Средняя продолжительность разговора $t = 1$ мин.

Определите вероятностные характеристики СМО в установившемся режиме работы.

2. В одноканальную СМО с отказами поступает простейший поток за-явок с интенсивностью $X = 0,5$ заявки в минуту. Время обслуживания заявки имеет показательное распределение с $1,5$ мин.

Определите вероятностные характеристики СМО в установившемся режиме работы.

3. В вычислительном центре работает 5 персональных компьютеров (ПК). Простейший поток задач, поступающих на ВЦ, имеет интенсивность L
 - 10 задач в час. Среднее время решения задачи равно 12 мин. Заявка полу-чает отказ, если все ПК заняты.

Найдите вероятностные характеристики системы обслуживания (ВЦ).

4. В аудиторскую фирму поступает простейший поток заявок на об-служивание с интенсивностью $L = 1,5$ заявки в день. Время обслуживания распределено по показательному закону и равно в среднем трем дням. Ауди-торская фирма располагает пятью независимыми бухгалтерами, выполняю-щими аудиторские проверки (обслуживание заявок). Очередь заявок не ограничена. Дисциплина очереди не регламентирована.

Определите вероятностные характеристики аудиторской фирмы как системы массового обслуживания, работающей в стационарном режиме.

5. На пункт техосмотра поступает простейший поток заявок (автомобилей) интенсивности $X = 4$ машины в час. Время осмотра распределено по показательному закону и равно в среднем 17 мин., в очереди может находиться не более 5 автомобилей. *Определите вероятностные характеристики пункта техосмотра в установившемся режиме.*
6. Используйте условия задачи 5 ($k = 4$; 17 мин.). Однако ограничения на очередь сняты. *Вычислите вероятностные характеристики пункта техосмотра в установившемся*

режиме.

Определите, эффективно ли снятие ограничения на длину очереди.

7. 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 40 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.

8. В инструментальном отделении сборочного цеха работают три кладовщика. В среднем за 1 мин. за инструментом приходят 0,8 рабочего (0,8). Обслуживание одного рабочего занимает у кладовщика 1,0 мин. Очередь не имеет ограничения. Известно, что поток рабочих за инструментом — пуассоновский, а время обслуживания подчинено экспоненциальному закону распределения. Стоимость 1 мин. работы рабочего равна 30 д. е., а кладовщика — 15 д. е.

Найдите средние потери цеха при данной организации обслуживания в инструментальном отделении (стоимость простоя) при стационарном режиме работы.

9. Билетная касса работает без перерыва. Билеты продает один кассир. Среднее время обслуживания - 2 мин. на каждого человека. Среднее число пассажиров, желающих приобрести билеты в кассе в течение одного часа, равно 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.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме зачета в 4 семестре и экзамена в 5 семестре. Условиями для положительной итоговой оценки является выполнение всех лабораторных работ, сдача всех практических заданий.

К сдаче зачета и экзамена допускаются студенты, сдавшие 100% лабораторных и практических работ, запланированных в семестре.

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся владеет теоретическими основами дисциплины, способен применять теоретические знания на практике. Обучающийся, может давать неполные ответы на дополнительные вопросы.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
<i>Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки в предметной области.</i>	-	<i>Не зачтено</i>

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом области информационных процессов (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, применять теоретические знания для решения практических задач</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области (теоретическими основами дисциплины), способен формулировать основные понятия предметной области, но затрудняется приводить примеры, характеризующие особенности информационных процессов и систем</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Обучающийся частично владеет теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен формулировать основные понятия предметной области, но затрудняется приводить примеры построения архитектуры информационных процессов и систем, системы команд информационных процессов</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, не понимает основных понятий в области информационных процессов и систем и допускает грубые в описании цифровых процессорах обработки сигналов.</i>	-	<i>Неудовлетворительно</i>