

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор



Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине  
(Оценочные средства по дисциплине)

**Модели случайного множественного доступа**

по направлению подготовки

**02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

Направленность (профиль) подготовки:

**«Математика беспроводных сетей связи и интернета вещей»**

Томск–2023

ОС составил(и):

канд. физ.-мат. наук,

доцент кафедры теории вероятностей и математической статистики



Е.А. Фёдорова

Рецензент:

д-р техн. наук, профессор,

профессор кафедры теории вероятностей и математической статистики



А.А. Назаров

Оценочные средства одобрены на заседании учебно-методической комиссии института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН).

Протокол от 08.06.2023 г. № 2

Председатель УМК ИПМКН,

д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

**Оценочные средства (ОС)** являются элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ОС разрабатывается в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины.

### 1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
			Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
ОПК-1. Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий	ИОПК-1.1 Анализирует проблемы в области прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий	ОР-1.1. Обучающийся будет: <b>Знать</b> - основные направления сквозных технологий, <b>Уметь</b> - находить информацию о применении сквозных технологий и примеры использования сетей передачи данных с протоколами множественного случайного доступа (МСД) в отраслях цифровой экономики (в IoT, BigData, БПЛА); - критически оценивать найденную информацию и формулировать научную проблематику в заданной области; <b>Владеть</b> - современными цифровыми инструментами, необходимыми для поиска и анализа информации, научных публикаций.	Сформированные систематические знания умения и навыки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания, и в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками умения и навыки	Общие, но не структурированные знания и, в целом успешное, но не систематически осуществляемые умения и навыкам	Фрагментарные знания, частично освоенные умения и навыки
ОПК-3. Способен проводить анализ математических моделей, создавать инновационные методы решения прикладных задач	ИОПК-3.1 Проводит анализ математических моделей и систем	ОР-3.1. Обучающийся будет: <b>Знать:</b> - современную методологию анализа вероятностно-временных характеристик систем множественного случайного доступа;	Сформированные систематические знания умения и навыки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания, и в целом	Общие, но не структурированные знания и, в целом успешное, но не систематичес	Фрагментарные знания, частично освоенные умения и навыки

<p>профессиональной деятельности в области информатики и математического моделирования</p>		<p>- Численные, аналитические, аппроксимационные методы исследования телекоммуникационных систем.</p> <p><b>Уметь:</b>          -формулировать задачи исследования исходя из количества и качества исходной информации;          -применять известные методы исследования беспроводных сетей связи;          - анализировать полученные результаты исследования.</p> <p><b>Владеть:</b>          - навыками работы с математическими пакетами программ для вычисления основных характеристик сетей связи МСД.</p>		<p>успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками умения и навыки</p>	<p>ки осуществляемые умения и навыкам</p>	
	<p>ИОПК-3.2 Применяет математические модели, методы для решения прикладных задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОР-3.2. Обучающийся сможет:</p> <p><b>Знать</b>          -аналитические, численные, аппроксимационные методы исследования моделей.</p> <p><b>Уметь:</b>          - строить математическую модель для конкретной сети МСД          - формулировать задачи исследования, исходя из количества и качества исходной информации          - выбирать эффективные методы исследования модели</p> <p><b>Владеть:</b>          - цифровыми инструментами для организации проектно-научной деятельности:</p>	<p>Сформированные систематические знания умения и навыки</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания, и в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками умения и навыки</p>	<p>Общие, но не структурированные знания и, в целом успешное, но не систематически осуществляемые умения и навыкам</p>	<p>Фрагментарные знания, частично освоенные умение и навыки</p>

ПК-3. Способен производить анализ особенностей функционирования инфокоммуникационных систем и предоставляемых на их основе услуг, оценивать качество предоставляемых услуг и формировать требования к показателям функционирования сервисов ИС в соответствии с запросами и отраслевыми нормами	ИПК-3.2 Оценивает значимость параметров и показателей, характеризующих потребительские свойства услуг, предоставляемых инфокоммуникационной системой	ОР-3.3. Обучающийся будет: <b>Знать:</b> - методы анализа и прогнозирования развития показателей качества функционирования и ряда других параметров сетей стационарной и мобильной связи <b>Уметь</b> - оценивать параметры сетей МСД и рассчитывать основные характеристики сетей МСД с помощью современных цифровых инструментов - интерпретировать основные результаты, полученные для систем теле трафика, с точки зрения планирования телекоммуникационной сети и ее эксплуатации. <b>Владеть</b> - способностью к разработке методов анализа систем телекоммуникаций и определению области эффективного их использования	Сформированные систематические знания умения и навыки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания, и в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками умения и навыки	Общие, но не структурированные знания и, в целом успешное, но не систематически осуществляемые умения и навыкам	Фрагментарные знания, частично освоенные умение и навыки
	ИПК-3.3 Определяет показатели качества функционирования инфокоммуникационных систем на основе построенных математических и имитационных моделей	ОР-3.4. Обучающийся будет: <b>Уметь</b> -оценивать результаты математического моделирования -проводить анализ области применимости предложенных моделей и методов <b>Владеть</b> - способностью спланировать и провести необходимые экспериментальные исследования, по их результатам построить адекватную модель, использовать ее в дальнейшем при решении задач создания и эксплуатации инфокоммуникационного оборудования	Сформированные систематические умения и навыки	В целом успешное, но сопровождающиеся отдельными ошибками умения и навыки	Общие, неструктурированные знания и, в целом успешное, но не систематически осуществляемые умения и навыкам	Частично освоенные умение и навыки

## 2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1.	Сети случайного множественного доступа. Современное тенденции, сквозные технологии, возникающие проблемы	ОР-1.1.	Групповое задание, тест
2.	Модели случайного множественного доступа	ОР-3.1.	Вопросы
3	Методы исследования RQ-систем	ОР-3.2.	Индивидуальные задания
4	Сложные модели RQ-систем	ОР-3.3., ОР-3.4.	Кейс

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения

3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Раздел 1.

Групповая работа с коллективным оцениванием с помощью цифровых инструментов организации проектно-групповой работы : «Использование сетей СМД в бизнес-среде условиях цифровой экономике (на примере компаний МТС, Ростелеком, VkTeam, Huawei, Amazon, Ростех, АО Глонасс, др.)»

Тестовые задания

- Какой признак позволяет идентифицировать цифровую экономику?
  - информатизация сферы управления;
  - интеграция физических и цифровых объектов в сфере производства и потребления;**
  - формирование сетевой модели экономической деятельности;
  - развитие интернет-коммуникаций как средства обмена информацией.
- Какой отличительной чертой из перечисленного обладают Большие данные?
  - открытость данных;
  - разнородность информации;**
  - высокая защищенность .
  - высокая скорость обработки
- В рамках технологии больших данных развивается направление аналитики. К какому из ее разделов Вы отнесете раздел «Рекомендации» в социальной сети?
  - дескриптивная аналитика;
  - прогнозная аналитика;**
  - предписывающая аналитика;
  - аналитика, связанная с распознаванием образов.
- Какая из технологий цифровой экономики ориентирована на формирование децентрализованных хранилищ данных?
  - «большие данные»;
  - беспроводная связь;
  - блокчейн-технология;**
  - сенсорика.
- Какие технологии помогают анализировать и принимать решения?
  - Искусственный интеллект, Нейротехнологии

- b) Блокчейн, IoT
  - c) Блокчейн, Облака
  - d) 5G, Облака
6. Какие технологии используют для передачи и хранения данных?
- a) 5G, Квантовые технологии, Облака, Блокчейн
  - b) Искусственный интеллект, Нейротехнологии, 5G, Блокчейн
  - c) 5G, Квантовые технологии, Облака
  - d) IoT, Big Data, Облака
7. Какие технологии используют для сбора данных?
- a) 5G, Квантовые технологии, Облака
  - b) IoT, Big Data
  - c) Искусственный интеллект, 5G
  - d) Облака, Блокчейн
8. Какой стандарт связи сейчас наиболее распространен?
- a) 5G
  - b) 4G
  - c) 2G
  - d) 3G
9. Какие сети характеризуются множественным доступом объектов к каналу передачи информации? (несколько вариантов)
- a) Сотовая связь
  - b) Интернет вещей
  - c) Коммуникация дронов

## Раздел 2. Вопросы

1. Дать определение RQ-системы.
2. Отличие RQ-систем от классических СМО.
3. Первые упоминания об RQ-системах
4. Ведущие ученые в области RQ-систем
5. Классификация RQ-систем по Кенделлу.
6. Типы протоколов.

7. Какие дополнительные характеристики можно рассмотреть в моделях RQ-систем.

### Раздел 3. Типовые индивидуальные задания

1. Получить формулу для характеристической функции RQ-системы M/M/1 допредельными методами.
2. Получить формулу для характеристической функции простейшей RQ-системы M/M/1 методом асимптотического анализа в условии большой загрузки
3. Получить формулу для характеристической функции простейшей RQ-системы M/M/1 методом асимптотического анализа в условии большой задержки
4. Найти диффузионную аппроксимацию процесса изменения числа заявок на орбите.
5. Реализовать матричный алгоритм для решения ДУ Колмогорова RQ-системы M/M/1
6. Найти математическое ожидание и дисперсию числа заявок на орбите с помощью метода начальных моментов.

#### 3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Кейс: «Моделирование технических систем RQ-моделями»  
(итоговая работа в рамках раздела 4)

1. Построить математическую модель заданной технической системы, учитывающую специфику передачи данных в рамках технологий IoT, BigData и др.
2. Исследовать модель известными аналитическими методами.
3. Реализовать численные вычисления в математических программах или с помощью программирования.
4. Составить таблицу с вычисленными характеристиками для заданной модели, проанализировать область применимости результатов.
5. Подготовить презентацию

### 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения

4.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Критерии оценивания результатов текущего контроля по разделу 1

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	8 и более правильных ответов
Хорошо	6-7 правильных ответов
Удовлетворительно	4-5 правильных ответов
Неудовлетворительно	Менее 4 правильных ответов

Критерии оценивания результатов текущего контроля по разделам 2 и 3

Оценка	Критерии оценивания
Отлично	Демонстрация высокого уровня знаний моделей RQ-систем, их особенностей и методов их исследования, умение составить систему ДУ Колмогорова для любой модели, предложить оптимальный метод ее



	решения, владение инструментами метода асимптотического анализа на высоком уровне, получение конечных характеристик исследуемой системы, умение реализовать численные расчеты найденных характеристик и сделать верные практические выводы.
Хорошо	В целом успешное, но содержащее отдельные ошибки владение знаниями моделей RQ-систем, их особенностей и методов их исследования, умение составить систему ДУ Колмогорова для любой модели, предложить оптимальный метод ее решения, владение инструментами метода асимптотического анализа, умение реализовать численные расчеты найденных характеристик и сделать верные практические выводы.
Удовлетворительно	Частичное, фрагментарное владение знаниями моделей RQ-систем, их особенностей и методов их исследования, умение составить систему ДУ Колмогорова для любой модели, предложить какой-нибудь метод ее решения, знание направлений метода асимптотического анализа, умение реализовать численные расчеты найденных характеристик.
Неудовлетворительно	Демонстрация низкого уровня знаний моделей RQ-систем, их особенностей, неумение составить систему ДУ Колмогорова для любой модели, незнание методов исследования.

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Оценивание обучающегося для получения зачета формируется в соответствии с нижеприведенной таблицей.

Не зачтено	Зачтено
Не выполнил кейс.	<p>Выполнил кейс с представлением отчета о проделанной работе, а именно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• правильно построил математическую модель технической системы;</li> <li>• записал уравнения Колмогорова;</li> <li>• провел исследование любым аналитическим методом;</li> <li>• представил доклад о проделанной работе.</li> </ul>