

МИНОБРНАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной  
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

« 02 » июля 2021 г.



**Фонд оценочных средств по дисциплине**

Компьютерные сети

Специальность

**10.05.01 Компьютерная безопасность**

*код и наименование специальности*

**Анализ безопасности компьютерных систем**

*наименование специализации*

ФОС составил(и):

д-р техн. наук, профессор  
заведующий кафедрой прикладной информатики



С.П. Сущенко

Рецензент:

д-р физ.-мат. наук, доцент,  
заведующий кафедрой программной инженерии



А.Н. Моисеев

Фонд оценочных средств одобрен на заседании учебно-методической комиссии  
института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН)

Протокол от 17 июня 2021 г. № 05

Председатель УМК ИПМКН,  
д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

**Фонд оценочных средств (ФОС)** является элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ФОС разрабатывается в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины и включает в себя набор оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

### 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-15. Способен администрировать компьютерные сети и контролировать корректность их функционирования.	ИОПК-15.1 Осуществляет установку и настройку параметров активных сетевых устройств, настройку программного обеспечения сетевых устройств, установку специальных средств управления сетевыми устройствами; ИОПК-15.2 Понимает общие принципы функционирования компьютерных сетей, протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней модели взаимодействия открытых систем;	ОР-1.5.1 – знать функциональность и особенности стеков протоколов; – уметь выполнять обоснованный выбор протоколов и реализующего их программного обеспечения в корпоративных сетях на различных технических платформах; – владеть первичными навыками сетевого администратора и разработчика распределенных приложений. ОР-1.5.2 – знать иерархические модели	1.Имеет четкое представление о функциональности и специфике протоколов. Умеет мотивировать выбор стека протоколов, их параметров, программного обеспечения поддержки протоколов. Уверенно владеет первичными навыками сетевого администратора и разработчика распределенных приложений.	1.Имеет общее представление о функциональности и специфике протоколов. Умеет выполнять выбор стека протоколов, их параметров, программного обеспечения поддержки протоколов. Владеет первичными навыками сетевого администратора и разработчика распределенных приложений.	1.Имеет слабое представление о функциональности и специфике протоколов. Неуверенно выполняет выбор стека протоколов, их параметров, программного обеспечения поддержки протоколов. Неуверенно владеет первичными навыками сетевого администратора и разработчика распределенных	1.Не имеет представление о функциональности и специфике протоколов. Не может выполнить выбор стека протоколов, их параметров, программного обеспечения поддержки протоколов. Не владеет первичными навыками сетевого администратора и разработчика распределенных приложений.

	<p>ИОПК-15.3 Производит инвентаризацию параметров и функциональных схем работы сетевых устройств, оценку эффективности конфигурации сетевых устройств с точки зрения производительности сети;</p> <p>ИОПК-15.4 Производит оценку производительности сетевых устройств и программного обеспечения, контроль использования сетевых устройств и программного обеспечения, управление средствами тарификации сетевых ресурсов, поиск и диагностику ошибок сетевых устройств и программного обеспечения.</p>	<p>организации компьютерных сетей;</p> <p>– уметь распределять пространство сетевых адресов;</p> <p>– владеть навыками настройки протоколов, служб и сервисов отображения разно уровневых адресов (MAC, IP, DNS-имен), динамического выделения сетевых адресов конечным абонентам в лизинг, навыками настройки пограничных маршрутизаторов для использования автономных адресов в сетях уровня доступа, программирования сетевого обмена данными между конечными абонентами.</p> <p>ОР-1.5.3 – знать методы оценивания операционных характеристик различных сетевых структур;</p> <p>– уметь оптимизировать протокольные параметры в конкретных условиях функционирования сети,</p> <p>– владеть навыками комплексного конфигурирования компьютерной сети,</p>	<p><b>2.Знает особенности</b> моделей организации компьютерных сетей; <b>умеет рационально</b> распределять пространство сетевых адресов; <b>уверенно владеет</b> навыками настройки протоколов, служб и сервисов отображения разно уровневых адресов, динамического выделения сетевых адресов конечным абонентам в лизинг, <b>владеет углубленными</b> навыками настройки пограничных маршрутизаторов для использования автономных адресов в сетях уровня доступа, программирования сетевого обмена.</p> <p><b>3.Знает специфику</b></p>	<p><b>2.Знает</b> модели организации компьютерных сетей; <b>умеет</b> распределять пространство сетевых адресов; <b>владеет</b> навыками настройки протоколов, служб и сервисов отображения разно уровневых адресов, динамического выделения сетевых адресов конечным абонентам в лизинг, <b>владеет</b> навыками настройки пограничных маршрутизаторов для использования автономных адресов в сетях уровня доступа, программирования сетевого обмена.</p> <p><b>3.Знает</b> методы</p>	<p>приложений.</p> <p><b>2.Имеет слабые знания о</b> моделях организации компьютерных сетей; <b>допускает ошибки</b> при распределении пространства сетевых адресов; <b>неуверенно владеет</b> навыками настройки протоколов, служб и сервисов отображения разно уровневых адресов, динамического выделения сетевых адресов конечным абонентам в лизинг, <b>слабо владеет</b> навыками настройки пограничных маршрутизаторов для использования автономных адресов в сетях уровня доступа, программирования сетевого обмена.</p> <p><b>3.Знает</b> отдельные</p>	<p><b>2.Не имеет</b> знания о моделях организации компьютерных сетей; <b>допускает серьезные ошибки</b> при распределении пространства сетевых адресов; <b>не владеет</b> навыками настройки протоколов, служб и сервисов отображения разно уровневых адресов, динамического выделения сетевых адресов конечным абонентам в лизинг, <b>не владеет</b> навыками настройки пограничных маршрутизаторов для использования автономных адресов в сетях уровня доступа, программирования сетевого обмена.</p> <p><b>3.Не знает</b> методы</p>
--	---	--	---	---	---	---

		<p>ориентированного повышение быстродействия сети и рациональную загрузку сетевых ресурсов. ОР-1.5.4 – знать способы измерения связности сетевых узлов и производительности сетевых структур;</p> <p>– уметь диагностировать ошибки в работе сетевых устройств;</p> <p>– владеть навыками мониторинга состояния (работоспособности и загрузки) отдельных устройств, каналов связи, транспортных соединений и подсетей, локализации узких мест, неисправностей и некорректных настроек в иерархии протоколов и сетевых устройствах.</p>	<p>методов оценивания операционных характеристик различных сетевых структур; <b>умеет</b> оптимизировать по различным критериям протокольные параметры в широком спектре условий функционирования сети, <b>уверенно владеет</b> навыками комплексного конфигурирования компьютерной сети, ориентированного повышения быстродействия сети и рациональную загрузку сетевых ресурсов.</p> <p><b>4.Знает</b> различные способы измерения связности сетевых узлов и производительности сетевых структур; <b>умеет</b> диагностировать ошибки в работе сетевых устройств;</p>	<p>оценивания операционных характеристик различных сетевых структур; <b>умеет</b> оптимизировать протокольные параметры в различных условиях функционирования сети, <b>владеет</b> навыками комплексного конфигурирования компьютерной сети, ориентированного повышения быстродействия сети и рациональную загрузку сетевых ресурсов.</p> <p><b>4.Знает</b> способы измерения связности сетевых узлов и производительности сетевых структур; <b>умеет</b> диагностировать отдельные ошибки в работе сетевых</p>	<p>методы оценивания операционных характеристик сетевых структур; <b>умеет</b> оптимизировать отдельные протокольные параметры в различных условиях функционирования сети, <b>владеет</b> навыками конфигурирования компьютерной сети.</p> <p><b>4.Знает</b> отдельные способы измерения связности сетевых узлов и производительности сетевых структур; <b>умеет</b> диагностировать отдельные ошибки в работе отдельных</p>	<p>оценивания операционных характеристик сетевых структур; <b>не умеет</b> оптимизировать отдельные протокольные параметры в различных условиях функционирования сети, <b>не владеет</b> навыками конфигурирования компьютерной сети.</p> <p><b>4.Не знает</b> способы измерения связности сетевых узлов и производительности сетевых структур; <b>не умеет</b> диагностировать ошибки в работе сетевых устройств; <b>не владеет</b> навыками</p>
--	--	--	---	---	--	---

			<p><b>владеет</b> навыками комплексного мониторинга состояния устройств, каналов связи, транспортных соединений и подсетей, локализации узких мест, неисправностей и некорректных настроек в иерархии протоколов и сетевых устройствах.</p>	<p>устройств; <b>владеет</b> навыками мониторинга состояния устройств, каналов связи, транспортных соединений и подсетей, локализации узких мест, неисправностей и некорректных настроек в иерархии протоколов и сетевых устройствах.</p>	<p>сетевых устройств; <b>слабо владеет</b> навыками мониторинга состояния устройств, каналов связи, транспортных соединений и подсетей, локализации узких мест, неисправностей и некорректных настроек в иерархии протоколов и сетевых устройствах</p>	<p>мониторинга состояния устройств, каналов связи, транспортных соединений и подсетей, локализации узких мест, неисправностей и некорректных настроек в иерархии протоколов и сетевых устройствах</p>
--	--	--	---	---	--	---

## 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.	Разделы 1, 2, 3, 4	ОР 1.5.3, ОР 1.5.4	Вопросы
2.	Разделы 5, 6, 7	ОР 1.5.3, ОР 1.5.4	Вопросы

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

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

1. Эволюция вычислительных систем. Методы коммутации в сетях передачи данных (СПД). Сравнение методов коммутации.
2. Классификация СПД. Сети с маршрутизацией и селекцией информации. Концептуальные требования к архитектуре вычислительной сети.
3. Принципы управления распределенными вычислительными системами. Стандартизирующие органы в области сетевых технологий.
4. Семиуровневая модель архитектуры вычислительных сетей МОС (эталонная модель взаимодействия открытых систем – ВОС). Концепция служб, интерфейсов и протоколов модели ВОС. Архитектура глобальной сети Internet. Сравнение архитектур.
5. Понятие протокола. Преобразование потока данных управляющими протоколами при передаче по сети (протокольные блоки данных и инкапсуляция). Протоколы локальных и глобальных сетей.
6. Функции и структура физического канала связи. Состав аппаратуры линии связи. Стандарты на данный уровень протоколов. Выделенные и коммутируемые линии связи.
7. Характеристики линии связи. Аналоговые и цифровые каналы связи. Методы аналоговой модуляции. Модуляционная и информационная скорость.
8. Методы цифрового кодирования. Требования к методам цифрового кодирования. Потенциальные и импульсные коды. Методы логического кодирования, избыточные коды и скремблирование.
9. Дискретная модуляция аналоговых сигналов. Частотное (де)мультиплексирование аналоговых каналов. Временное (де)мультиплексирование цифровых каналов. Плезиохронная цифровая иерархия (PDH). Синхронная цифровая иерархия (SDH).
10. Бит- и байт-ориентированные протоколы. Методы выделения кадра в потоке бит/байт (фазирование). Методы обеспечения прозрачности.
11. Протокол HDLC. Формат кадра. Типы кадров. Управляющие команды и ответы. Старт-стопные и конвейерные протоколы управления информационным каналом. Понятие окна. Групповой и селективный режимы повторной передачи искаженных кадров.
12. Полудуплексная (нормальная/синхронная) процедура управления звеном передачи данных. Дуплексная (асинхронная) процедура управления звеном передачи данных. Анализ влияния искажений информационных кадров в прямом канале и подтверждений в обратном канале на быстроедействие старт-стопной, нормальной и асинхронной процедур управления звеном передачи данных.

13. Методы выбора протокольных параметров (длина кадра, размер окна). Анализ влияния блокировок ограниченной буферной памяти транзитного узла-получателя на пропускную способность двухзвенного фрагмента сети, управляемого старт-стопным протоколом.
14. Протокол PPP. Технологии ISDN, Frame Relay, ATM. Адресация абонентов глобальной сети.
15. Кольцо с тактированным доступом. Кольцо с маркерным доступом. Шина с маркерным доступом.
16. Шина со случайным доступом. Анализ влияния коллизий конкурирующих абонентов на быстродействие случайного метода доступа. Технологии Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet. Беспроводные локальные сети.
17. Анализ индивидуального быстродействия абонента беспроводной сети. «Эффект захвата» среды передачи данных беспроводной сети.
18. Коммутируемые ЛВС. Принципы построения составных сетей. Локализация трафика и изоляция сетей. Согласование протоколов канального уровня. Логическая структуризация сети с помощью коммутаторов. Устройства структуризации.
19. Организация коммутаторов локальной сети. Коммутация «на лету», с частичной и полной буферизацией. Виды фильтрации кадров. Варианты управления потоком кадров в полудуплексном и дуплексном режимах работы портов коммутатора. Техническая реализация коммутаторов на основе коммутационной матрицы, многоходовой разделяемой памяти, общей шины.
20. Алгоритм покрывающего дерева. Трансляция протоколов канального уровня. Виртуальные локальные сети. Построение виртуальных локальных сетей на основе группировки портов коммутатора и на основе группировки MAC-адресов абонентов.
21. Методы адресации сетевых объектов. Физическая и логическая адресация. Групповые и многопунктовые адреса. Широковещание. Плоские и иерархические адреса. Классы сетевых IP-адресов версии 4.
22. Применение масок при IP-адресации. Доменные имена. Протокол отображения IP-адресов на физические (локальные) адреса (ARP). Протокол динамического выделения IP-адресов узлам сети (DHCP).
23. Повторное использование адресного пространства. Трансляция сетевых адресов и портов (NAT/PAT). Методы экономии адресного пространства.
24. Масштабируемая система IP-адресации версии 6.
25. Сетевой протокол IPv4. Формат пакета.
26. Методы маршрутизации. Стратегия принятия решения, место принятия решения и информация для принятия решения о изменении маршрута. Цена пути. Фиксированная и адаптивная маршрутизация. Централизованные, распределенные и иерархические адаптивные алгоритмы. Изолированные и кооперированные алгоритмы. Основные требования к алгоритму маршрутизации.
27. Дистанционно-векторный алгоритм маршрутизации RPA1. Сходимость и основные недостатки алгоритма (заикливания и колебательные явления). Методы борьбы с ложными маршрутами.
28. Алгоритм маршрутизации на основе состояния линий связи RPA2. Протоколы маршрутизации RIP и OSPF.
29. Протокол ICMP. Сети дейтаграммного и виртуального сервиса.
30. Особенности протокола IPv6.



31. Виды блокировок буферной памяти узлов сети (прямая; косвенная; сборки; вложенных квитанций; блокировки, обусловленные приоритетностью потоков; статистическое блокирование) и методы предупреждения блокировок. Стратегии распределения буферной памяти узла коммутации между выходными направлениями передачи. Методы управления сетевыми потоками.
32. Транспортные протоколы, ориентированные на соединение, протоколы без соединения. Идентификация (адресация) прикладных процессов и информационных потоков к ним и от них портами.
33. Мультиплексирование потоков данных от различных приложений. Демультиплексирование сетевого потока между абонентскими прикладными службами. Формат сегмента сообщения. Команды транспортного протокола. Процедуры управления сквозной транспортировкой данных. Механизм управления потоком между корреспондирующими абонентами (прикладными процессами) на основе окна.
34. Протокол ТСР. Анализ задержки мультипакетного сообщения в многозвенном детерминированном тракте передачи данных. Конвейерный эффект.
35. Задержка сообщения в неоднородном виртуальном канале. Оптимальное разбиение сообщения на фрагменты. Оптимизация размера фрагмента в сети с учетом искажений в каналах связи.
36. Влияние длительности сквозного тайм-аута на среднюю задержку пакета в виртуальном канале. Задержка сообщения в нагруженном тракте передачи данных (однородный и неоднородный по длинам сегментов трафик).
37. Протокол сеансового уровня. Фазы и услуги сеансовой службы с установлением соединения. Сеансовая служба без установления соединения.
38. Представительный протокол. Услуги представительной службы (преобразование форматов, сжатие информации, средства обеспечения безопасности). Преобразование представлений прикладным процессам через локальные и стандартные форматы.
39. Протоколы прикладного уровня. Обеспечение интерфейса между взаимодействующими приложениями. Протокол передачи, доступа и управления файлом. Модель виртуального файлохранилища. Протокол виртуального терминала. Модель среды виртуального терминала. Протокол передачи и обработки заданий. Протокол приемо-передачи электронной почты. Понятие сокета.
40. Характеристика видов служб ISDN. Схема подключения оборудования пользователя к сети ISDN.
41. Поддержка качества обслуживания в сетях FR.
42. Принципы ATM. Обоснование выбора размера ячейки ATM.
43. Принципы организации SDN. Протокол OF. Протокол BDDP. Проблема размерности таблиц продвижения. Конвейер таблиц продвижения. Групповые таблицы продвижения. Ограничения OF.
44. Виртуализация сетевых функций NFV – преимущества и недостатки. Совместная работа SDN и NFV.
45. Мобильный IP. Проблема сохранения адреса.
46. Эффективность метода прямой коррекции ошибок, основанного на поразрядном сложении протокольных блоков данных.
47. Модели облачных вычислений ITU-T и NIST.

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

1. Сравнительный анализ свойств методов коммутации при передаче мультимедийного трафика и спорадического (пульсирующего) компьютерного трафика.
2. Методы мультиплексирования и коммутации в аналоговых и цифровых сетях.
3. Методы передачи данных в разделяемых проводных и беспроводных средах.
4. Дискретное и аналоговое кодирование.
5. Особенности случайного метода доступа в беспроводной среде.
6. Причины ограничений на размер окна протокола канального уровня.
7. Причины «эффекта захвата» в протоколе случайного метода доступа в разделяемой беспроводной среде.
8. Причины использования различных методов адресации одного объекта сети на различных уровнях сетевой иерархии.
9. Методы улучшения операционных характеристик транспортного протокола.
10. Протоколы и службы отображения адресов.
11. Содержание таблицы маршрутизации.
12. Концепция скользящего окна.
13. Средства программирования обмена данными в сети.
14. Модели облачных вычислений.

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

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

Текущий контроль успеваемости по теоретическому материалу осуществляется в виде контрольных работ.

Оценка текущего контроля проводится на основе оценки компетенций, соответствующих текущему разделу дисциплины, согласно таблице раздела 1.

4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Итоговая оценка по предмету (экзамен) выставляется следующим образом:

«отлично» – студент не имеет неудовлетворительных оценок за контрольные работы, средняя (округленная) оценка за контрольные работы – «отлично»;

«хорошо» – студент не имеет неудовлетворительных оценок за контрольные работы, средняя (округленная) оценка за контрольные работы – «хорошо»;

«удовлетворительно» – студент не имеет неудовлетворительных оценок за контрольные работы, средняя (округленная) оценка за контрольные работы – «удовлетворительно»;

«неудовлетворительно» – студент сдал хотя бы одну контрольную работу на «неудовлетворительно».

Во время экзамена студент может повысить свою оценку, сдав заново соответствующую контрольную работу, при условии выполнения остальных требований к оценке.