

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский физико-технический институт
(национальный исследовательский университет)»**

УТВЕРЖДЕНО

**Директор физтех-школы
радиотехники и компьютерных
технологий**

Д.А. Гаврилов

	Рабочая программа дисциплины (модуля)
по дисциплине:	Компьютерные сети
по направлению:	Прикладные математика и физика
профиль подготовки:	Радиотехника и компьютерные технологии Физтех-школа Радиотехники и Компьютерных Технологий центр образовательных программ ФРКТ
курс:	3
квалификация:	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 5 (осенний) - Дифференцированный зачет

Аудиторных часов: 30 всего, в том числе:

лекции: 30 час.

семинары: 0 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 60 час.

Всего часов: 90, всего зач. ед.: 2

Количество контрольных работ, заданий: 1

Программу составил: М.М. Климанов, старший преподаватель

Программа обсуждена на заседании центра образовательных программ ФРКТ 08.11.2024

Аннотация

Изучение курса начинается с рассмотрения основных теоретических понятий, базовых сетевых терминов и наиболее распространённых сетевых моделей.

В курсе изучаются сетевые технологии начиная с самого нижнего уровня модели сетевого взаимодействия OSI и затем последовательно до самого верхнего. Основное внимание уделяется первым четырём уровням.

При рассмотрении физического уровня студенты знакомятся со средами передачи данных, как с историческими (в качестве небольшой ретроспективы), так и с самыми современными: применяемыми в сегодняшних сетях и только готовящихся завоевать своё место в телекоме. Обсуждаются возможные физические топологии.

Темы курса, посвящённые второму уровню модели OSI, знакомят слушателей с работой современных коммутаторов и используемых вспомогательных технологиях. Даются исчерпывающие пояснения о причинах использования той или иной технологии/решения, к которым, например, относятся семейство протоколов Ethernet, STP, LAG и т.д. Рассматриваются поддерживаемые логические топологии.

При обсуждении сетевого уровня модели OSI студенты знакомятся с маршрутизацией: адресацией, предпосылками появления дополнительных адресов, непосредственно маршрутизацией (пересылкой трафика устройствами третьего уровня), статической маршрутизацией, а также протоколами динамической маршрутизации RIP/OSPF/EIGRP. Здесь же рассматриваются вспомогательные протоколы такие как ARP и DHCP.

При переходе к транспортному уровню студенту объясняются причины его использования, вводятся основные понятия и протоколы. Основное внимание уделяется протоколу TCP, рассматриваемому достаточно подробно. Даются как «классические» подходы и операции протокола, так и современные опции, оптимизации.

Курс содержит в себе обсуждение базовых сетевых функций, разбор задач, демонстрация некоторых концепций на примере передаваемых по сети реальных данных, без которых невозможно глубокое понимание современных сетей. Для успешного освоения курса слушателю желательно иметь общие знания в науке и технике, никаких специализированных знаний по сетям не требуется. Курс одинаково хорошо подходит как абсолютно не знакомым с сетями студентам, так и тем, кто уже обладает некоторыми базовыми знаниями, - студенты достаточно быстро выравнивают свои знания и дальше движутся по курсу вместе.

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

- начальная подготовка специалистов по современным сетям передачи данных.

Задачи дисциплины

- изучение базовых понятий, технологий и стандартов современных сетей передачи данных;
- получение навыков по проектированию и построению сетей передачи данных.

2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Способен устанавливать разные виды коммуникации (учебную, научную, деловую, неформальную и др.)
ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-2.1 Способен применять современные вычислительную технику и сервисы сети Интернет в области (сфере) профессиональной деятельности

ОПК-3 Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	ОПК-3.1 Знает основные правила оформления научных публикаций и научно-технической документации, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения
ОПК-4 Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач	ОПК-4.1 Владеет методами научного поиска и интеллектуального анализа информации при решении задач профессиональной деятельности
	ОПК-4.4 Владеет навыками работы с компьютером и компьютерными сетями с целью получения, хранения и обработки научной (технической, технологической) информации
ПК-2 Способен анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения)	ПК-2.3 Способен представлять научные утверждения, их обоснования и доказательства, научные проблемы и их решения ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории, в письменной и устной форме
ПК-3 Способен выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области	ПК-3.1 Знает принципы работы и диапазоны рабочих параметров используемого научного оборудования

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- базовые понятия, технологии и стандарты современных сетей передачи данных;
- терминологию, стандарты и протоколы локальных и глобальных сетей передачи данных;
- модели OSI и TCP/IP.

уметь:

- проектировать и строить компьютерные сети передачи данных;
- настраивать сетевую маршрутизацию, коммутацию;
- использовать и настраивать виртуальные локальные сети;
- настраивать безопасность на сетевых устройствах;
- конфигурировать трансляцию адресов и портов.

владеть:

- навыками поиска и устранения неисправностей в сетях передачи данных;
- навыками по проектированию и построению сетей передачи данных;
- навыками по установке, настройке и управлению сетевым оборудованием.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Многоуровневые модели сети: OSI, TCP/IP.	1			3
2	Транспортный уровень.	2			3
3	Сетевой уровень.	1			3
4	Физический и канальный уровни.	2			3
5	Статическая и динамическая маршрутизация.	1			3

6	Протоколы маршрутизации по вектору расстояния.	2			3
7	Классовая и бесклассовая адресация.	1			3
8	Протоколы маршрутизации по состоянию канала.	2			3
9	Протокол EIGRP.	2			4
10	Принципы работы коммутатора Ethernet.	2			4
11	Виртуальные локальные сети (VLAN).	2			4
12	Протокол Spanning tree (STP).	2			4
13	Агрегирование каналов (PC, vPC).	2			4
14	Трансляция сетевых адресов (NAT).	2			4
15	Списки контроля доступа (ACL).	2			4
16	IPv6.	2			4
17	Контрольная работа.	2			4
Итого часов		30			60
Подготовка к экзамену		0 час.			
Общая трудоёмкость		90 час., 2 зач.ед.			

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 5 (Осенний)

1. Многоуровневые модели сети: OSI, TCP/IP.

Многоуровневые модели сети: OSI, TCP/IP. Уровни и их функции. Использование уровней моделей. Протоколы. Инкапсуляция данных, Protocol data unit (PDU).

2. Транспортный уровень.

Транспортный уровень. Функции транспортного уровня. TCP. Управление сессиями TCP. Управление потоками. Окна. UDP. Управление приложениями.

3. Сетевой уровень.

Сетевой уровень. IP-адресация. Классификация адресов. Маска сети. Заголовок IPv4. Изменение MAC и IP-адресов при перемещении кадра/пакета от источника к назначению. Тестирование сетевого уровня.

4. Физический и канальный уровни.

Физический и канальный уровни. Ethernet. Витая пара. MAC-адресация. Кадр Ethernet. Контроль доступа к среде в Ethernet. Коллизии и задержки. Концентраторы и коммутаторы. Address resolution protocol (ARP).

5. Статическая и динамическая маршрутизация.

Статическая и динамическая маршрутизация. Классификация динамических протоколов маршрутизации. Метрика. Административная дистанция. Таблица маршрутизации. Суммарный маршрут и маршрут по умолчанию. Сходимость.

6. Протоколы маршрутизации по вектору расстояния.

Протоколы маршрутизации по вектору расстояния. Маршрутные петли и борьба с ними. RIP v1. Ограничения RIPv1. Автоматическое суммирование.

7. Классовая и бесклассовая адресация.

Классовая и бесклассовая адресация. Маски переменной длины и бесклассовая маршрутизация (VLSM и CIDR).

8. Протоколы маршрутизации по состоянию канала.

Протоколы маршрутизации по состоянию канала. OSPF. OSPF и сети множественного доступа. Многозонный OSPF.

9. Протокол EIGRP.

Протокол EIGRP. Введение в EIGRP. Метрики EIGRP. Резервные маршруты.

10. Принципы работы коммутатора Ethernet.

Принципы работы коммутатора Ethernet. Коммутация кадров.

11. Виртуальные локальные сети (VLAN).

Виртуальные локальные сети (VLAN). Концепция VLAN. VLAN Trunking. Inter-VLAN Routing.

12. Протокол Spanning tree (STP).

Протокол Spanning tree (STP). Избыточные топологии второго уровня. Разновидности STP. Spanning Tree и VLAN. Rapid Spanning Tree.

13. Агрегирование каналов (PC, vPC).

Агрегирование каналов (Port-Channel, virtual Port-Channel). Используемые протоколы управления (m)LAG: LACP и PAGP. Особенности работы, способы подключения, предназначение.

14. Трансляция сетевых адресов (NAT).

Трансляция сетевых адресов и портов (NAT/PAT). Виды трансляций и примеры использования. Преимущества и недостатки трансляций.

15. Списки контроля доступа (ACL).

Списки контроля доступа (ACL). Размещение ACL.

16. IPv6.

IPv6. Представление адресов. Типы адресов.

17. Контрольная работа.

Контрольная работа.

5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Необходимое оборудование для лекций: компьютер и мультимедийное оборудование (проектор, звуковая система).

6.Перечень рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Компьютерные сети [Текст] = Comput / Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл ; пер. с англ. А. Гребенькова[учебник для вузов] - СПбПитер,2015
2. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы [Текст] / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер - СПб.Питер,2016

Дополнительная литература

1. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер .— 3-е изд. — СПб. : Питер, 2007 .— 958 с.

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

<http://cisco.netacad.net> - сайт сетевой академии, содержит ссылки на множество других ресурсов.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

На лекциях используется компьютер и мультимедийное оборудование (проектор, звуковая система), презентации в PowerPoint.

<http://cisco.netacad.net> - сайт сетевой академии, содержит ссылки на множество других ресурсов.

<https://foxnetwork.ru/index.php/labs> - на сайте собраны лабораторные работы, которые предлагаются студентам для самостоятельного выполнения дома.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе самостоятельной работы обучающимися используются вышеперечисленная литература и интернет ресурсы.

В том числе рекомендуем прочитать:

1. Сидни Фейт "ТСР/IP. Архитектура. Протоколы. Реализация. Издательство "Лори". 2014. ISBN 978-5-85582-370-7
2. "Официальное руководство Cisco по подготовке к сертификационным экзаменам CCENT/CCNA ICND1 640-822", Уэнделл Одом, 3-е издание, 720 стр., ISBN 978-5-8459-1807-9, "ВИЛЬЯМС", 2013.
3. "Официальное руководство Cisco по подготовке к сертификационным экзаменам CCNA ICND2 640-816", Уэнделл Одом, 3-е издание, 850 стр., ISBN 978-5-8459-1811-6, "ВИЛЬЯМС", 2013.
4. Программа сетевой академии Cisco CCNA 1 и 2. 3-е издание, 1168 стр., ISBN 5-8459-0842-6, "ВИЛЬЯМС", 2005.

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

по направлению:	Прикладные математика и физика
профиль подготовки:	Радиотехника и компьютерные технологии Физтех-школа Радиотехники и Компьютерных Технологий центр образовательных программ ФРКТ
курс:	<u>3</u>
квалификация:	бакалавр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 5 (осенний) - Дифференцированный зачет

Разработчик: М.М. Климанов, старший преподаватель

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует совокупность взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач
УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.1 Способен устанавливать разные виды коммуникации (учебную, научную, деловую, неформальную и др.)
ОПК-2 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности	ОПК-2.1 Способен применять современные вычислительную технику и сервисы сети Интернет в области (сфере) профессиональной деятельности
ОПК-3 Способен составлять и оформлять научные и (или) технические (технологические, инновационные) отчеты (публикации, проекты)	ОПК-3.1 Знает основные правила оформления научных публикаций и научно-технической документации, в том числе с использованием прикладного программного обеспечения
ОПК-4 Способен осуществлять сбор и обработку научно-технической и (или) технологической информации для решения фундаментальных и прикладных задач	ОПК-4.1 Владеет методами научного поиска и интеллектуального анализа информации при решении задач профессиональной деятельности
	ОПК-4.4 Владеет навыками работы с компьютером и компьютерными сетями с целью получения, хранения и обработки научной (технической, технологической) информации
ПК-2 Способен анализировать полученные в ходе научно-исследовательской работы данные и делать научные выводы (заключения)	ПК-2.3 Способен представлять научные утверждения, их обоснования и доказательства, научные проблемы и их решения ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории, в письменной и устной форме
ПК-3 Способен выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области	ПК-3.1 Знает принципы работы и диапазоны рабочих параметров используемого научного оборудования

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Компьютерные сети» обучающийся должен:

знать:

- базовые понятия, технологии и стандарты современных сетей передачи данных;
- терминологию, стандарты и протоколы локальных и глобальных сетей передачи данных;
- модели OSI и TCP/IP.

уметь:

- проектировать и строить компьютерные сети передачи данных;
- настраивать сетевую маршрутизацию, коммутацию;
- использовать и настраивать виртуальные локальные сети;
- настраивать безопасность на сетевых устройствах;
- конфигурировать трансляцию адресов и портов.

владеть:

- навыками поиска и устранения неисправностей в сетях передачи данных;
- навыками по проектированию и построению сетей передачи данных;
- навыками по установке, настройке и управлению сетевым оборудованием.

3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Текущий контроль по дисциплине проводится в виде 3-х тестов во время лекций, основанных на пройденном материале и 2-х домашних заданий в семестр.

Тесты:

Тест №1

- Модель OSI
- Физический и канальный уровни модели OSI (Ethernet)
- Топологии
- Сетевой уровень (IPv4)
- Транспортный уровень (TCP/UDP/ICMP)

Тест №2

- Модель OSI
- Физический и канальный уровни модели OSI (Ethernet)
- Топологии
- Сетевой уровень (IPv4)
- Транспортный уровень (TCP/UDP/ICMP)
- ARP
- Динамическая маршрутизация (RIP/OSPF/EIGRP/BGP)
- STP

Тест №3

- Модель OSI
- Физический и канальный уровни модели OSI (Ethernet)
- Топологии
- Сетевой уровень (IPv4)
- Транспортный уровень (TCP/UDP/ICMP)
- ARP
- Динамическая маршрутизация (RIP/OSPF/EIGRP/BGP)
- STP
- VLAN
- DHCP
- IPv6
- LAG
- NAT/PAT
- Tunnel
- UDLD/BFD

Темы домашних заданий:

задание 1 – рассылается письмо с вложением трех файлов. Scheme.png содержит топологию некоторой сети, состоящей из трёх маршрутизаторов, соединённых так, как показано на схеме. Роутер R2 принадлежит оператору связи, на обоих его интерфейсах работает протокол RIP. Оба маршрутизатора R1 и R3 получают обновления RIP от R2, но ничего не отправляют обратно. Таким образом наши маршрутизаторы получают маршруты до point-to-point сети, подключённой к противоположному маршрутизатору. R1 и R3 по протоколу RIP обмениваются маршрутами до подсетей, подключённых к их интерфейсы Gi0/0 через туннель tunnel1. Файл R1R2.pcapng содержит пакеты, перехваченные на линке между R1 и R2. Файл R2R3.pcapng содержит пакеты, перехваченные на линке между R2 и R3 приблизительно в то же время. На линках (как физических, так и виртуальных) между маршрутизаторами используются подсети с маской /30. Найдите, какие IP-адреса настроены на интерфейсах маршрутизаторов.

задание 2 – рассылается письмо с вложением трех файлов. Scheme.png содержит топологию сети. В нашем распоряжении есть четыре маршрутизатора, соединённые так, как это показано на рисунке. На каждом из интерфейсов маршрутизаторов работает протокол RIP, никакие фильтры не используются. Файл R1R2.pcapng содержит обновления протокола RIP, а также сообщения ICMP, собранные на линке между роутерами R1 и R2.

Как выглядит наиболее вероятная таблица маршрутизации на маршрутизаторе R4? Аккуратно выпишите все записи таблицы маршрутизации. Каждая такая запись должна включать в себя:

- Префикс (IP-подсеть вместе с маской)
- Метрику

- Источник маршрутной информации
- Адрес (или интерфейс) следующего перехода

Предоставьте короткие пояснения к каждой записи.

Правила адресации следующие:

- На любом линке между маршрутизаторами R_x и R_y на соответствующем интерфейсе роутера R_x будет использоваться IP-адрес 192.168.x.x/24. Например, на линке между R1 и R2 будут следующие IP-адреса: 192.168.12.1 и 192.168.12.2 соответственно.
- Интерфейсы Gi0/0 маршрутизаторов R1 и R4 подключены к пользовательским сегментам. В данном случае будут использоваться адреса вида 192.168.x.1/24, например, для роутера R1 будет использован адрес 192.168.1.1/24.

Вопрос со звёздочкой: какие расхождения между дампом трафика и схемой вы обнаружили? Объясните увиденное и предложите новую исправленную схему сети.

4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

1. Модель OSI: уровни и функции.
2. Инкапсуляция данных.
3. Протоколы уровня приложений.
4. TCP и UDP.
5. TCP соединение.
6. IPv4.
7. Маршрутизация.
8. IP-адресация. Классификация адресов.
9. Проверка связи.
10. Канальный уровень.
11. Топологии.
12. Изменение MAC и IP-адресов при перемещении кадра/пакета от источника к назначению.
13. Физический уровень.
14. Витая пара.
15. MAC-адресация.
16. Коллизии и задержки в Ethernet.
17. Проблемы с широковещательными пакетами.
18. Пропускная способность сети. Ее зависимость от сетевых компонентов.
19. ARP.
20. Планирование сети.
21. Внутренние компоненты маршрутизатора и их назначение.
22. Процесс загрузки маршрутизатора.
23. Взаимодействие различных устройств одной сети.
24. Настройка маршрутизатора.
25. Статическая маршрутизация.
26. Динамическая маршрутизация.
27. Протоколы маршрутизации по вектору расстояния.
28. Сходимость.
29. Возможные проблемы при использовании динамической маршрутизации.
30. RIP v1.
31. VLSM и CIRD.
32. RIP v2.
33. Таблица маршрутизации.
34. EIGRP.
35. Протоколы маршрутизации по состоянию канала.
36. OSPF.
37. Способы проверки работоспособности сети.
38. Обеспечение безопасности сети.
39. Коммутаторы в сети Ethernet.

40. Коммутация кадров.
41. Настройка безопасности.
42. VLAN.
43. Trunk.
44. VTP.
45. Множественные соединения и выбор пути.

Критерии оценивания

Оценка "отлично (10)" выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины, проявляющему интерес к данной предметной области, продемонстрировавшему умение уверенно и творчески применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка "отлично (9)" выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка "отлично (8)" выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений, с некоторыми недочетами.

Оценка "хорошо (7)" выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но недостаточно грамотно обосновывает полученные результаты.

Оценка "хорошо (6)" выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

Оценка "хорошо (5)" выставляется студенту, если он в основном знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач достаточно большое количество неточностей.

Оценка "удовлетворительно (4)" выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он освоил основные разделы учебной программы, необходимые для дальнейшего обучения, и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка "удовлетворительно (3)" выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, допускающему ошибки в формулировках базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, слабо владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и с трудом применяет полученные знания даже в стандартной ситуации.

Оценка "неудовлетворительно (2)" выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных принципов и не умеет использовать полученные знания при решении типовых задач.

Оценка "неудовлетворительно (1)" выставляется студенту, который не знает основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубейшие ошибки в формулировках базовых понятий дисциплины и вообще не имеет навыков решения типовых практических задач.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Во время проведения дифференцированный зачёта обучающимся не разрешено пользоваться программой дисциплины, а также справочной литературой, вычислительной техникой, конспектами лекций и интернет-ресурсами курса.

Дифференцированный зачёт проводится в виде контрольной работы.