

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Иркутский государственный университет путей сообщения»  
(ФГБОУ ВО ИРГУПС)

УТВЕРЖДЕНА  
приказом ректора  
от «02» июня 2023 г. № 424-1

**Б1.В.ДВ.02.02 Виртуальные частные сети**

**рабочая программа дисциплины**

Специальность/направление подготовки – 10.04.01 Информационная безопасность

Специализация/профиль – Безопасность информационных систем и технологий

Квалификация выпускника – Магистр

Форма и срок обучения – очная форма 2 года

Кафедра-разработчик программы – Информационные системы и защита информации

Общая трудоемкость в з.е. – 5

Часов по учебному плану (УП) – 180

В том числе в форме практической подготовки (ПП) –

12

(очная)

Формы промежуточной аттестации

очная форма обучения:

экзамен 2 семестр, курсовая работа 2 семестр

**Очная форма обучения**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	2	Итого
Вид занятий	Часов по УП	Часов по УП
<b>Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*</b>	102/12	<b>102/12</b>
– лекции	34	<b>34</b>
– практические (семинарские)	34/12	<b>34/12</b>
– лабораторные	34	<b>34</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	42	<b>42</b>
<b>Экзамен</b>	36	<b>36</b>
<b>Итого</b>	<b>180/12</b>	<b>180/12</b>

\* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИРГУПС и соответствует оригиналу

Подписант ФГБОУ ВО ИРГУПС Трофимов Ю.А.

00a73c5b7b623a969ccad43a81ab346d50 с 08.12.2022 14:32 по 02.03.2024 14:32 GMT+03:00

Подпись соответствует файлу документа



Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 10.04.01 Информационная безопасность, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26.11.2020 № 1455.

Программу составил(и):  
старший преподаватель, Ю.О. Купитман  
к.п.н., доцент, В.В. Михаэлис

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Информационные системы и защита информации», протокол от «2» июня 2023 г. № 12

Зав. кафедрой, к.э.н., доцент

Т.К. Кириллова

<b>1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
<b>1.1 Цель дисциплины</b>	
1	изучение технологий, методов и средств обеспечения безопасного информационного обмена на базе построения виртуальных частных сетей (VPN) для использования в распределенных корпоративных сетях предприятий, организаций и учреждений
<b>1.2 Задачи дисциплины</b>	
1	ознакомление с понятиями в области криптографических протоколов и стандартов;
2	изучение основ построения VPN;
3	ознакомление обучающихся с основными практическими приемами построения VPN;
4	рассмотрение различных вариантов и схем создания VPN;
5	ознакомиться со стандартными протоколами VPN и управлением криптографическими ключами в VPN

<b>2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП</b>	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Часть, формируемая участниками образовательных отношений
<b>2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины</b>	
1	Дисциплина изучается на начальном этапе формирования компетенции
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее</b>	
1	Б1.В.ДВ.04.01 Программно-аппаратные средства защиты информации. Дополнительные главы
2	Б2.В.01(П) Производственная - организационно-управленческая практика
3	Б2.В.02(Пд) Производственная - преддипломная практика
4	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
5	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

<b>3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>		
<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
ПК-2 Способен организовать работы по выявлению недостатков в функционировании системы защиты	ПК-2.1 Анализирует и применяет методы анализа информационных рисков в автоматизированных системах	Знать: существующие методические подходы к оценке информационных рисков и основные тенденции развития систем информационной рискозащищенности хозяйствующих субъектов; механизмы оценки последствия от реализации угроз безопасности; механизмы построения VPN и методы защиты внутренней сети с помощью VPN-протоколов
		Уметь: анализировать и оценивать угрозы безопасности при формировании требований пользователя к автоматизированной системе (АС); проводить анализ оценки угроз безопасности информации с целью повышения эффективности средств и методов ЗИ в АС и дальнейшим построением и внедрением VPN
		Владеть: методологией анализа информационных рисков; методикой оценки угроз информационной безопасности; навыками выявлять уязвимости в основных компонентах АС и разрабатывать мероприятия по их устранению с помощью VPN-протоколов; способностью оценивать последствия от реализации угроз безопасности информации в автоматизированной системе через VPN

<b>4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>							
Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Семестр	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции
			Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Виртуальная частная сеть как средство защиты информации.</b>						
1.1	Определения, цели, задачи. Специфики построения VPN	2	4				ПК-2.1
1.2	Туннелирование в виртуальных частных сетях	2	4				ПК-2.1

#### 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма				*Код индикатора достижения компетенции	
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб		СР
1.3	Политики безопасности в виртуальных частных сетях	2		6		3	ПК-2.1
1.4	Создание простейшей виртуальной сети	2		6		3	ПК-2.1
1.5	Лабораторная работа № 1. Настройка Private VLAN	2			4	3	ПК-2.1
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Стандартные протоколы создания виртуальных частных сетей.</b>						
2.1	Уровни защищённых каналов. Защита данных на канальном уровне	2	4				ПК-2.1
2.2	Защита данных на сетевом и сеансовом уровне	2	4				ПК-2.1
2.3	Протоколы в сети VPN	2		6/4		2	ПК-2.1
2.4	Лабораторная работа № 2. Настройка VPN туннеля по протоколу PPTP	2			4	2	ПК-2.1
2.5	Лабораторная работа № 3 Настройка VPN туннеля по протоколу L2TP	2			4	2	ПК-2.1
2.6	Лабораторная работа № 4. Настройка сетей VPN	2			4	2	ПК-2.1
<b>3.0</b>	<b>Раздел 3. Управление криптографическими ключами в виртуальных частных сетях.</b>						
3.1	Криптографические ключи. Концепция инфраструктуры открытых ключей	2	6				ПК-2.1
3.2	Электронная цифровая подпись	2		6/4			ПК-2.1
3.3	Лабораторная работа № 5. Межсетевой экран	2			6	2	ПК-2.1
<b>4.0</b>	<b>Раздел 4. Построение виртуальной частной сети.</b>						
4.1	Варианты реализации VPN. Шлюзы и клиенты	2	4				ПК-2.1
4.2	Решения для построения виртуальных частных сетей	2	4				ПК-2.1
4.3	Продукты для создания виртуальных частных сетей	2	4			3	ПК-2.1
4.4	Виды виртуальных частных сетей	2		6		3	ПК-2.1
4.5	Построение виртуальных частных сетей	2		4/4		2	ПК-2.1
4.6	Лабораторная работа № 6. Защита периметра сети	2			4		ПК-2.1
4.7	Лабораторная работа №7. Защита инфраструктуры маршрутизации	2			4		ПК-2.1
4.8	Лабораторная работа № 8. Защита сетевой инфраструктуры	2			4		ПК-2.1
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	2				36	ПК-2.1
	Курсовая работа	2				15	ПК-2.1
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		34	34/12	34	42	

#### 5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

#### 6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 6.1 Учебная литература

##### 6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Запечников, С. В. Основы построения виртуальных частных сетей : учебное пособие для вузов / С. В. Запечников, Н. Г. Милославская, А. И. Толстой. – 2-е изд., стер. – Москва : Горячая линия – Телеком, 2011. – 248 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL:	Онлайн

	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=253209">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=253209</a> (дата обращения: 03.07.2023). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9912-0215-2. – Текст : электронный.	
6.1.1.2	Бизин, Д. И. Виртуальные частные сети (VPN) : учебно-методическое пособие к выполнению лабораторных работ / Д. И. Бизин, О. Н. Коваленко. Омск : ОмГУПС, 2019. - 37с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/165629">https://e.lanbook.com/book/165629</a> (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
6.1.1.3	Киренберг, А. Г. Системное администрирование и информационная безопасность сетей ЭВМ : учебное пособие / А. Г. Киренберг. Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2022. - 120с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/257564">https://e.lanbook.com/book/257564</a> (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
<b>6.1.2 Дополнительная литература</b>		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Васин, Н. Н. Моделирование виртуальных частных сетей VPN : методические указания по выполнению лабораторной работы / Н. Н. Васин, Е. М. Алеников, А. Ю. Субботская. Самара : ПГУТИ, 2020. - 30с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/255623">https://e.lanbook.com/book/255623</a> (дата обращения: 19.04.2023)	Онлайн
<b>6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)</b>		
	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Купитман, Ю.О. Методические указания по изучению дисциплины Б1.В.ДВ.02.02 Виртуальные частные сети по направлению подготовки 10.04.01 Информационная безопасность, профиль Безопасность информационных систем и технологий / Ю.О. Купитман ; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 15 с. - Текст: электронный. - URL: <a href="https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_9916_1506_2023_1_signed.pdf">https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_9916_1506_2023_1_signed.pdf</a>	Онлайн
<b>6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>		
<b>6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы</b>		
<b>6.3.1 Базовое программное обеспечение</b>		
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение <a href="http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/">http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/</a>	
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/">https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/</a>	
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
<b>6.3.2 Специализированное программное обеспечение</b>		
6.3.2.1	MathCAD_student 15.0 Academic License, Customer Number 434692, контракт от 03.12.2012 № 0334100010012000148-0000756-01	
6.3.2.2	Python 3.9, свободно распространяемое программное обеспечение <a href="https://docs.python.org/3/license.html">https://docs.python.org/3/license.html</a>	
6.3.2.3	Dev-C++, свободная интегрированная среда разработки приложений для языков программирования C/C++, <a href="https://code-live.ru/post/dev-cpp-free-cpp-ide-for-windows/">https://code-live.ru/post/dev-cpp-free-cpp-ide-for-windows/</a>	
6.3.2.4	MatLab Classroom, R2015a, R2015b, контракт от 09.07.2014 № 0334100010014000028-0000756-01.	
6.3.2.5	MatLab Classroom, R2010a, R2010b, лицензия от 16.03.2011 № 689810, ГК № 0334100010011000032-00000756-01.	
<b>6.3.3 Информационные справочные системы</b>		
6.3.3.1	Не предусмотрены	
<b>6.4 Правовые и нормативные документы</b>		
6.4.1	Не предусмотрены	

<b>7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>		
1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80	

2	Учебная аудитория Д-518 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной)
3	Лаборатория Д-523 «Моделирование и разработка программных систем и защита информации». «Безопасность программно-аппаратных средств защиты информации» для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор(переносной), экран(переносной), компьютер
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

## 8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	<p>Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся.</p> <p>Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует пометить вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии</p>
Практическое занятие	<p>Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.</p> <p>На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины</p>
Лабораторная работа	<p>Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.</p>

	<p>Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- экспериментальная проверка формул, методик расчета;</li> <li>- проведение натуральных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов;</li> <li>- ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.;</li> <li>- наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения;</li> <li>- имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах;</li> <li>- наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест);</li> <li>- установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.;</li> <li>- ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.;</li> <li>- установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик;</li> <li>- анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов;</li> <li>- расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.);</li> <li>- наблюдение развития явлений, процессов и др.</li> </ul> <p>Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций.</p> <p>По характеру выполняемых лабораторных работ возможны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы;</li> <li>- аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов;</li> <li>- творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач.</li> </ul> <p>Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину</p>
Самостоятельная работа	<p>Обучение по дисциплине «Виртуальные частные сети» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удастся, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора.</p> <p>Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»</p>
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

# **Приложение № 1 к рабочей программе**

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**для проведения текущего контроля успеваемости  
и промежуточной аттестации**



## 1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;
- самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

- минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

- базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

- высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

## 2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.

### Программа контрольно-оценочных мероприятий. Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Виртуальные частные сети» участвует в формировании компетенций:  
ПК-2. Способен организовать работы по выявлению недостатков в функционировании системы защиты

#### Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
<b>2 семестр</b>				
<b>1.0</b>	<b>Раздел 1. Виртуальная частная сеть как средство защиты информации</b>			
1.1	Текущий контроль	Определения, цели, задачи. Специфики построения VPN	ПК-2.1	Собеседование (устно)
1.2	Текущий контроль	Туннелирование в виртуальных частных сетях	ПК-2.1	Собеседование (устно)
1.3	Текущий контроль	Политики безопасности в виртуальных частных сетях	ПК-2.1	Доклад (устно)
1.4	Текущий контроль	Создание простейшей виртуальной сети	ПК-2.1	Доклад (устно)
1.5	Текущий контроль	Лабораторная работа № 1. Настройка Private VLAN	ПК-2.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
<b>2.0</b>	<b>Раздел 2. Стандартные протоколы создания виртуальных частных сетей</b>			
2.1	Текущий контроль	Уровни защищённых каналов. Защита данных на канальном уровне	ПК-2.1	Собеседование (устно)
2.2	Текущий контроль	Защита данных на сетевом и сеансовом уровне	ПК-2.1	Собеседование (устно)
2.3	Текущий контроль	Протоколы в сети VPN	ПК-2.1	Доклад (устно) В рамках ПП**: Собеседование (устно)
2.4	Текущий контроль	Лабораторная работа № 2. Настройка VPN туннеля по протоколу PPTP	ПК-2.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
2.5	Текущий контроль	Лабораторная работа № 3 Настройка VPN туннеля по протоколу L2TP	ПК-2.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
2.6	Текущий контроль	Лабораторная работа № 4. Настройка сетей VPN	ПК-2.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
<b>3.0</b>	<b>Раздел 3. Управление криптографическими ключами в виртуальных частных сетях</b>			
3.1	Текущий контроль	Криптографические ключи. Концепция инфраструктуры открытых ключей	ПК-2.1	Собеседование (устно)
3.2	Текущий контроль	Электронная цифровая подпись	ПК-2.1	Доклад (устно) В рамках ПП**: Собеседование (устно)
3.3	Текущий контроль	Лабораторная работа № 5. Межсетевой экран	ПК-2.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
<b>4.0</b>	<b>Раздел 4. Построение виртуальной частной сети</b>			
4.1	Текущий контроль	Варианты реализации VPN. Шлюзы и клиенты	ПК-2.1	Собеседование (устно)
4.2	Текущий контроль	Решения для построения виртуальных частных сетей	ПК-2.1	Собеседование (устно)
4.3	Текущий контроль	Продукты для создания виртуальных частных сетей	ПК-2.1	Собеседование (устно)
4.4	Текущий контроль	Виды виртуальных частных сетей	ПК-2.1	Доклад (устно)
4.5	Текущий контроль	Построение виртуальных частных сетей	ПК-2.1	Доклад (устно) В рамках ПП**:

				Собеседование (устно)
4.6	Текущий контроль	Лабораторная работа № 6. Защита периметра сети	ПК-2.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
4.7	Текущий контроль	Лабораторная работа №7. Защита инфраструктуры маршрутизации	ПК-2.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
4.8	Текущий контроль	Лабораторная работа № 8. Защита сетевой инфраструктуры	ПК-2.1	Лабораторная работа (письменно/устно)
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Виртуальная частная сеть как средство защиты информации. Раздел 2. Стандартные протоколы создания виртуальных частных сетей. Раздел 3. Управление криптографическими ключами в виртуальных частных сетях. Раздел 4. Построение виртуальной частной сети.	ПК-2.1	Курсовая работа (письменно) Курсовая работа (устно)
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Виртуальная частная сеть как средство защиты информации. Раздел 2. Стандартные протоколы создания виртуальных частных сетей. Раздел 3. Управление криптографическими ключами в виртуальных частных сетях. Раздел 4. Построение виртуальной частной сети.	ПК-2.1	Экзамен (собеседование) Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)

\*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

\*\*ПП – практическая подготовка

### Описание показателей и критериев оценивания компетенций.

#### Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

#### Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний	Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины

		обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	
2	Доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы докладов
3	Лабораторная работа	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно/устно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

### Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (образец экзаменационного билета) к экзамену
2	Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
3	Курсовая работа	Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся в предметной или межпредметной областях	Образец задания для выполнения курсовой работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

### Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении	Высокий

	задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

### Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена

Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«отлично»
Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«хорошо»
Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«удовлетворительно»
Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования	«неудовлетворительно»

### Курсовая работа

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«отлично»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. Оформление курсовой работы и полученные результаты полностью отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
«хорошо»	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию. Представлены результаты обзора литературных и иных источников. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Большинство выводов и предложений аргументировано. Оформление курсовой работы и полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Наличествует незначительное количество грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе
«удовлетворительно»	Содержание курсовой работы частично не соответствует заданию. Результаты обзора литературных и иных источников представлены недостаточно полно. Есть нарушения в логике изложения материала. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две

	существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсовой работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя и /или не дал ответ более чем на 30% вопросов, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы
«неудовлетворительно»	Содержание курсовой работы в целом не соответствует заданию. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала. Курсовая работа не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсовой работы

### **Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости**

#### Собеседование

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»		Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»		Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Не было попытки выполнить задание

#### Доклад

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация PowerPoint, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Использованы дополнительные источники информации. Содержание заданной темы раскрыто в полном объеме. Отражена структура доклада (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры). Оформление работы. Оригинальность выполнения (работа сделана самостоятельно, представлена впервые)
«хорошо»		Доклад создан с использованием компьютерных технологий (презентация PowerPoint, Flash–презентация, видео-презентация и др.) Содержание доклада включает в себя информацию из основных источников (методическое пособие), дополнительные источники информации не использовались. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Структура доклада сохранена (вступление, основная часть, заключение, присутствуют выводы и примеры)
«удовлетворительно»		Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий. Содержание доклада ограничено информацией только из методического пособия. Содержание заданной темы раскрыто не в полном объеме. Отсутствуют выводы и примеры. Оригинальность выполнения низкая
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Доклад сделан устно, без использования компьютерных технологий и других наглядных материалов. Содержание ограничено информацией

		только из методического пособия. Заданная тема доклада не раскрыта, основная мысль доклада не передана
--	--	--

### Лабораторная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»		Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»	«зачтено»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»		Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

## 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

### 3.1 Типовые контрольные задания для проведения собеседования

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для проведения собеседований.

1. Развитие сетей связи.
2. Эталонная модель взаимодействия открытых систем OSI.
3. Организации стандартизации в области телекоммуникаций.
4. Линии связи на основе симметричных кабелей.
5. Линии связи на основе коаксиальных кабелей.
6. Линии связи на основе волоконно-оптических кабелей.
7. Источники оптического излучения: лазеры, светодиоды и пр.
8. Фотоприемники.
9. Оптические компоненты.
10. Структурированные кабельные системы SCS.
11. Преобразование аналоговых сигналов в цифровые и обратно: АЦП и ЦАП.

12. Алгоритмы низкоскоростной передачи речевых сигналов.
13. Кодирование дискретных сообщений.
14. Помехоустойчивые коды.
15. Семейство протоколов HDLC.
16. Виды модуляции и манипуляции.
17. Методы разделения каналов.
18. Методы множественного доступа.
19. Модемы: классификация, виды, назначение.
20. Стандарты RS-232, V.24 и V.25.
21. Обзор мирового и российского рынков профессиональных и потребительских модемов.
22. Сравнительный анализ модемных технологий.
23. Линейное кодирование и технологии цифровых абонентских линий xDSL. Стандарт G.992.2 (G.lite).
24. Асимметричные цифровые абонентские линии ADSL.
25. Сети с коммутацией каналов.
26. Взаимоувязанная сеть связи России.
27. Нумерация абонентских линий на телефонной сети общего пользования.
28. Основные понятия теории телетрафика.
29. Построение коммутационных полей автоматических телефонных станций.
30. Построение коммутационных полей цифровых АТС.
31. Системы сигнализации в телефонных сетях.
32. Устройство и принцип действия аналоговых и цифровых телефонных аппаратов.
33. Система сигнализации №7 (SS7).
34. Транзит SS7 по IP-сетям.
35. Конверторы сигнализации.
36. Особенности распространения радиоволн различных диапазонов.
37. Антенны.
38. Радиорелейные системы передачи.
39. Беспроводные абонентские линии (Radio in Local Loop).
40. Системы спутниковой связи.
41. Низкоорбитальные спутниковые системы.
42. Непосредственное телевизионное вещание с ИСЗ.
43. Глобальные системы определения координат GPS и ГЛОНАСС.
44. Стандарты телевидения PAL, SECAM, NTSC.
45. Цифровое телевидение.
46. Телевидение высокой четкости HDTV.
47. Стандарты сжатия видеосигналов.
48. Сотовые системы подвижной связи.
49. Стандарт GSM.
50. Стандарт CDMA.
51. Системы персонального радиовызова (пейджинг).
52. Транкинговые системы связи.
53. Системы беспроводных телефонов.
54. Сети с коммутацией пакетов.
55. Сети X.25.
56. Сети Frame Relay.
57. Цифровые сети интегрального обслуживания ISDN.
58. Системы передачи плезиохронной иерархии PDH.
59. Системы передачи синхронной иерархии SDH.

### 3.2 Типовые контрольные темы для написания докладов

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИргУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.



Ниже приведен образец типовых вариантов тем для написания докладов.

1. Виртуальные частные сети. Концепция, назначение, архитектурные решения.
2. Способы создания VPN.
3. Организация защиты информации в VPN.
4. Протоколы VPN.
5. Характеристика протокола PPTP. Протокол L2F.
6. Особенности протокола L2TP, назначение, формат.
7. Концептуальные основы IPSec.
8. Понятие инкапсуляции, примеры. Протокол аутентифицирующего заголовка. Протокол инкапсулирующей защиты содержимого.
9. Управление защищенным туннелем. Особенности туннелирования на сеансовом уровне.
10. Описание протокола SSL.
11. Описание протокола SOCKS.
12. Маршрутизаторы, протоколы маршрутизации
13. Схемы построения защищенных виртуальных сетей на базе маршрутизаторов.
14. Создание защищенных туннелей с помощью межсетевых экранов.
15. Построение защищенных виртуальных сетей на основе специализированного программного обеспечения.
16. Туннелирование на основе специализированных программно-аппаратных средств.
17. Криптотуннели. Протоколы организации криптотуннелей.
18. Протоколы программирования систем администрирования.
19. Администрирование VPN.

### **3.3 Типовые задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты**

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

#### **«Лабораторная работа № 1. Настройка Private VLAN»**

Цель: изучить особенности построения частных VLAN.

Задачи:

1. Настроить сеть по схеме.
2. Настроить на коммутаторах VLAN и отдельно Private VLAN.
3. Проверить работоспособность.

Контрольные вопросы:

1. Назначение и основные характеристики коммутатора.
2. Что такое VLAN? Какие они дают преимущества?
3. На каком уровне модели OSI работает коммутатор?
4. Способы создания VLAN.
5. Что такое VTP?
6. Что такое VID и PVID?
7. Какие команды вы использовали для конфигурирования коммутатора?
8. Как можно просмотреть сконфигурированные VLAN?
9. Как организовать связь между ПК, расположенных в одной Vlan, но на разных коммутаторах?
10. Что дает использование trunk?

## 11. Можно ли создать Vlan, не входя в базу данных Vlan?

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

### «Лабораторная работа № 2. Настройка VPN туннеля по протоколу PPTP»

Цель: изучить технологии виртуальных частных сетей, построенных на протоколе PPTP.

Задачи:

1. Настроить две виртуальные машины – Windows Server и Windows 10 и настроить связь между ними.
2. Установить на сервере VPN-PPTP.
3. Проверить работоспособность на клиенте.

Контрольные вопросы:

1. Что такое PPTP? В чём его отличие от L2TP и IPSec?
2. Перечислите основные шаги, необходимые для установки VPN сервера.
3. Возможно ли использование сертификатов для шифрования трафика VPN?
4. В каком из протоколов VPN используется алгоритм Диффи –Хеллмана?
5. Может ли Windows 10 выступать в роли VPN сервера

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

### «Лабораторная работа № 3 Настройка VPN туннеля по протоколу L2TP»

Цель: изучить технологии виртуальных частных сетей, построенных на протоколе L2TP.

Задачи:

1. Настроить две виртуальные машины – Windows Server и Windows 10 и настроить связь между ними.
2. Установить на сервере VPN- L2TP.
3. Проверить работоспособность на клиенте.

Контрольные вопросы:

1. Что такое L2TP? В чём его отличие от PPTP и IPSec?
2. По какому алгоритму шифрования работает L2TP?
3. Может ли работать L2TP без IPSec?
4. На каком уровне работает L2TP?
5. Какие два типа туннеля поддерживает L2TP?

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

### «Лабораторная работа № 4. Настройка сетей VPN»

Цель: научиться настраивать виртуальные частные сети с использованием IPsec для трафика.

Задачи:

- Часть 1. Включение функций безопасности.
- Часть 2. Настройка параметров IPsec на маршрутизаторе R1.
- Часть 3. Настройка параметров IPsec на маршрутизаторе R3.
- Часть 4. Проверка работы VPN IPsec.

Контрольные вопросы:

1. Что такое VPN? Для чего оно нужно?
2. Какие самые часто использующиеся технологии организации VPN-канала существуют?
3. Что такое PPTP?
4. Что такое OpenVPN?
5. Что такое WireGuard?

6. Что такое IPSec?
7. Перечислите протоколы, с которыми работает IPSec.
8. Расскажите, как создается защищенное соединение в IPSec?
9. Расскажите отличия ESP от AH.
10. Два режима работы IPSec.
11. Расскажите пошагово, как настроить маршрутизатор для создания туннеля.
12. Что выводит команда `show crypto ipsec sa`?

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Лабораторная работа № 5. Межсетевой экран»

Цель: изучить основы конфигурации межсетевого экрана и фильтрации трафика.

Задачи:

1. Подключение к веб-серверу.
2. Предотвращение незашифрованных сеансов HTTP
3. Доступ к межсетевому экрану на сервере электронной почты.

Контрольные вопросы:

1. Что такое межсетевой экран? Зачем он нужен?
1. Является ли межсетевой экран firewall'ом и брандмауэром? Или это разные вещи?
2. Какие виды МЭ выделяют и как, в общем, они функционируют?
3. Опишите фильтрующие МЭ.
4. Опишите МЭ сетевого уровня.
5. Опишите МЭ прикладного уровня.
6. Дайте краткий обзор возможностей Outpost Firewall Pro 4.0.
7. Охарактеризуйте имеющиеся у Outpost Firewall Pro 4.0 подключаемые модули.
8. Какие политики имеются у Outpost?
9. К каким группам может быть отнесено конкретное приложение в Outpost?

Охарактеризуйте каждую из них.

10. Какие возможности имеются у Kerio WinRoute Firewall 6.3.1?
11. Сравните возможности межсетевых экранов Kerio WinRoute Firewall 6.3.1 и Outpost Firewall Pro 4.0. Какие у них имеются достоинства и недостатки?

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Лабораторная работа № 6. Защита периметра сети»

1. Настроить сеть по схеме. Выдать всем устройствам IP-адреса, настроить маршрутизацию.
2. Настроить правила управления доступом серверов и рабочих станций из ЛВС в сеть Интернет и из нее к серверам АС, расположенным в ДМЗ согласно табл. 2.
3. Реализовать механизм первичной фильтрации пакетов на пограничном маршрутизаторе IBR.
4. Настроить политику управления доступом к данным серверам на основе порядка функционирования WWW- и DNS-служб.

Контрольные вопросы:

1. Определить в схеме СПД механизмы и средства обеспечения отказоустойчивости и масштабирования. Перечислить задачи, решаемые на каждом уровне иерархической модели данной СПД.
2. Найти и изучить описание всех команд, используемых для настройки протокола OSPF.
3. Для каждого маршрутизатора определить его характеристики, роли и свойства в рамках протокола OSPF.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Лабораторная работа №7. Защита инфраструктуры маршрутизации»

Цель: обучение методам и средствам проектирования и защиты инфраструктуры маршрутизации отказоустойчивых иерархических компьютерных сетей на основе протокола маршрутизации OSPF.

Задачи:

1. Настроить сеть по схеме. Выдать всем устройствам IP-адреса, настроить маршрутизацию.
2. Провести настройки маршрутизаторов для защиты маршрутизации.
3. Ввести в сеть ложный маршрутизатор и проверить, что он не может участвовать в маршрутизации.

Контрольные вопросы:

1. Определить в схеме СПД механизмы и средства обеспечения отказоустойчивости и масштабирования. Перечислить задачи, решаемые на каждом уровне иерархической модели данной СПД.
2. Найти и изучить описание всех команд, используемых для настройки протокола OSPF.
3. Для каждого маршрутизатора определить его характеристики, роли и свойства в рамках протокола OSPF.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Лабораторная работа № 8. Защита сетевой инфраструктуры»

Цель: изучение методов и средств защиты сетевой инфраструктуры от НСД, а также принципов проектирования сетей управления.

Задачи:

1. Настроить сеть по схеме. Выдать всем устройствам IP-адреса, настроить маршрутизацию.
2. Настроить подключение к устройствам по протоколу SSH.
3. Настроить протокол SNMP.
4. Настроить access list.
5. Проверить работоспособность.

Контрольные вопросы:

1. В сети одного из филиалов банка построить сеть внутрисетевое управление.
2. Убедиться в невозможности доступа в сеть управления из ЛВС передачи данных и наоборот.

### 3.4 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-2.1	Определения, цели, задачи. Специфики построения VPN	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.1	Туннелирование в виртуальных частных сетях	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.1	Политики безопасности в виртуальных частных сетях	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.1	Создание простейшей виртуальной сети	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.1	Лабораторная работа № 1. Настройка Private VLAN	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-2.1	Уровни защищённых каналов. Защита данных на канальном уровне	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.1	Защита данных на сетевом и сеансовом уровне	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.1	Протоколы в сети VPN	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.1	Лабораторная работа № 2. Настройка VPN туннеля по протоколу PPTP	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-2.1	Лабораторная работа № 3 Настройка VPN туннеля по протоколу L2TP	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-2.1	Лабораторная работа № 4. Настройка сетей VPN	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-2.1	Криптографические ключи. Концепция инфраструктуры открытых ключей	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.1	Электронная цифровая подпись	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.1	Лабораторная работа № 5. Межсетевой экран	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-2.1	Варианты реализации VPN. Шлюзы и клиенты	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.1	Решения для построения виртуальных частных сетей	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.1	Продукты для создания виртуальных частных сетей	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ

ПК-2.1	Виды виртуальных частных сетей	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.1	Построение виртуальных частных сетей	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.1	Лабораторная работа № 6. Защита периметра сети	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-2.1	Лабораторная работа №7. Защита инфраструктуры маршрутизации	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
ПК-2.1	Лабораторная работа № 8. Защита сетевой инфраструктуры	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/ действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Итого	60 – ОТЗ 60 – ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

1. SSH расшифровывается как:

- secure shell
- shell of secure
- security service host
- security system host

2. VLAN расшифровывается как:

- valid local authentication network
- virtual local area network
- virtual linear authentication network
- valuable local advance network

3. Программный или программно-аппаратный элемент компьютерной сети, осуществляющий контроль и фильтрацию проходящего через него сетевого трафика в соответствии с заданными правилами, называется \_\_\_\_\_.

4. Напишите команду, которой можно вывести текущие ssh соединения.

5. Установите соответствие между термином и его определением.

1. Коммутатор	а. Базовая станция, предназначенная для обеспечения беспроводного доступа к уже существующей сети или создания новой беспроводной сети.
2. Повторитель	б. Сетевое оборудование, предназначенное для увеличения расстояния сетевого соединения и его расширения за пределы одного сегмента или для организации двух ветвей

3. Маршрутизатор	с. Устройство, предназначенное для соединения нескольких узлов компьютерной сети в пределах одного или нескольких сегментов сети
4. Точка доступа	d. Специализированное устройство, которое пересылает пакеты между различными сегментами сети

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

6. Расскажите, что такое ПАК ФПСУ-IP.

7. Выберите протоколы туннелирования, используемые в VPN:

- a) SMTP
- b) L2TP
- c) TCP
- d) FTP
- e) Telnet
- f) PPTP
- g) HTTP
- h) IPSec

8. Специальная технология, определяющая способ упаковки, передачи и распаковки данных при передаче по VPN-соединению, называется \_\_\_\_\_.

9. Включение всего пакета одного протокола внутрь пакета другого протокола в качестве передаваемой информации, это...

- a) декапсуляция;
- b) инкапсуляция;
- c) коммутация;
- d) виртуализация.

10. Выберите протоколы, составляющие ядро IPSec:

- a) IEEE 802.1q
- b) TCP
- c) ESP
- d) AH
- e) OSPF
- f) SSH
- g) DNS
- h) IKE
- i) SMTP

11. Можно ли межсетевой экран назвать Firewall?

- a) да
- b) нет
- c) затрудняюсь ответить

12. Установите соответствие между режимами работы и их описанием в Cisco IOS:

1. Пользовательский режим	a. доступны команды, позволяющие получить полную информацию о конфигурации оборудования и его состоянии
2. Привилегированный режим	d. доступны команды конфигурирования оборудования и команды перехода в режимы конфигурирования его подсистем
3. Конфигурационный режим	b. доступны только простые команды, не влияющие на конфигурацию оборудования.

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

13. Установите соответствие между режимами работы и приглашением командной строки в Cisco IOS:

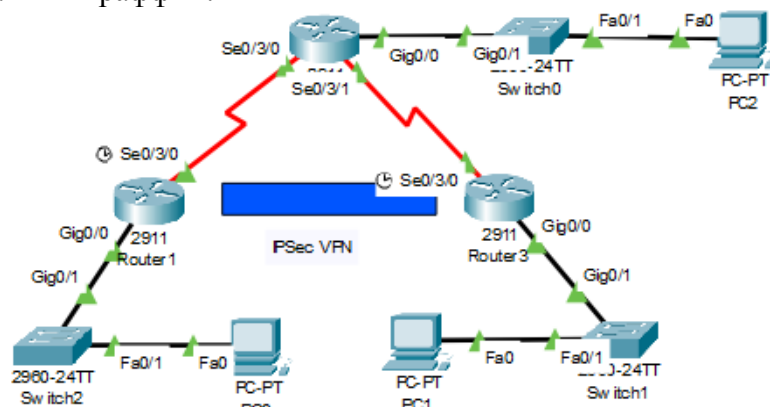
1. Пользовательский режим	a. Router(config)#
2. Привилегированный режим	d. Router>
3. Конфигурационный режим	b. Router#

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

14. Напишите консольную команду присвоения IP-адреса интерфейсу маршрутизатора.

15. Внимательно рассмотрите рисунок.

15.1 При настроенном туннелировании между R1 и R3 будет ли R2, находящийся между ними, видеть зашифрованный трафик?



- a) да
- b) нет
- c) затрудняюсь ответить

15.2. Будет ли настроенный VPN препятствовать маршрутизации внутри сети от PC0 до PC2 или от PC0 до PC3?

- a) да
- b) нет
- c) затрудняюсь ответить

16. Напишите два режима работы протокола IPsec.

17. Расскажите, какую информацию выведет команда:

R1# show crypto ipsec sa

18. Каким образом настроить L2-коммутатор, чтобы к нему можно было подключиться через SSH?

- a) настроить SVI и задать ему IP-адрес как обычному интерфейсу
- b) настроить VTY и задать ему IP-адрес как обычному интерфейсу
- c) задать обычному интерфейсу коммутатора IP-адрес
- d) коммутаторы L2-уровня невозможно настроить для SSH
- e) затрудняюсь ответить

### 3.5 Типовое задание для выполнения курсовой работы

Типовые задания выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.



Ниже приведен образец задания для выполнения курсовой работы и примерный перечень вопросов для ее защиты.

Для выполнения курсовой работы необходимо настроить три виртуальные машины на ОС:

1. Ubuntu Server;
2. Ubuntu Client;
3. Windows Client.

Необходимо настроить между ними сеть и настроить VPN по выбранной теме курсовой работы. Для защиты необходимо оформить отчет, соответствующий положению о «Нормоконтроле», а также показать работающие виртуальные машины с соответствующими теме курсовой настройками.

#### Перечень тем для выполнения курсовой работы

1. Виртуальные частные сети. Технология VPN-MPLS
2. Диагностика локальных вычислительных сетей
3. Построение комплексных сетей на основе протоколов маршрутизации
4. Объединение информационных сетей предприятия на основе технологии ADSL
5. Оценка характеристик и возможностей сетей Frame Relay
6. Оценка характеристик и возможностей сетей ATM
7. Анализ прикладных сервисов INTERNET
8. Проект локальной вычислительной сети учебного заведения
9. Проектирование телекоммуникационной системы предоставления услуг IP-телефонии
10. Выбор и обоснование конфигурации ПК для офисных задач
11. Модемы, их применение в вычислительных сетях
12. Система прерываний 32-х разрядных микропроцессоров
13. Современные сигнальные процессоры фирм Motorola и Texas Instruments
14. Архитектура коммутаторов
15. Разработка микропроцессорной системы для сбора и передачи информации
16. Коммутатор цифровых каналов системы передачи
17. Использование интерфейсов RS-485
18. Разработка модуля ввода-вывода информации через шину USB
19. Построение вычислительной сети на основе VLAN.
20. Базовое управление трафиком IP с помощью списков доступа (ACL).
21. Использование соединений на основе протокола Fibre Channel в вычислительных системах
22. Основы протокола SIP и SIP-T
23. Современное оборудование мультисервисного абонентского доступа.

### 3.6 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

1. Какое утверждение точно описывает Cisco IOS и зоны политики на основе брандмауэра?
2. При использовании Cisco IOS зоны политики на основе межсетевого экрана, какая политика применяется?
3. Какой тип пакета не может быть отфильтрован по исходящим ACL?
4. Какие зоны в основе политике брандмауэра определяется системой и распространяется на трафик, предназначенный для маршрутизатора или происходящих из роутера?

5. Какое утверждение правильно описывает тип фильтрации брандмауэра?
6. В дополнение к критериям, используемым расширенные ACL, какие условия используются СВАС для фильтрации трафика?
7. Какое утверждение описывает характеристики фильтрации пакетов и брандмауэры с отслеживанием состояния, как они относятся к модели OSI?
8. Какие три действия могут в основе Cisco IOS политики брандмауэра предпринять, если настроены с Cisco SDM?
9. Маршрутизатор имеет СВАС настроен и входящих ACL применяется к внешнему интерфейсу. Какие действия предпринимает маршрутизатор предпринять после входящего к исходящему трафику, и какая новая запись создается в таблице состояний?
10. Для брандмауэр с отслеживанием состояния, какая информация хранится в течение сессии динамическую таблицу?
11. При настройке зоны основе Cisco IOS политики брандмауэра, которые три действия могут быть применены к классу трафика?
12. Какие два параметра отслеживаются СВАС для трафика TCP, но не для трафика UDP?
13. Каков первый шаг в настройке зоны основе Cisco IOS политики брандмауэра с помощью интерфейса?
14. Какие две характеристики списка ACL?
15. Какой тип пакетов выходе сети организации должна быть заблокирован ACL?
16. Если включено ведение журнала для записи ACL, то как маршрутизатор пакетов фильтруется ACL?
17. Автоматическое получение IP-адреса.
18. Управляющие протоколы Интернета.
19. Тестирование TCP/IP.
20. Утилиты командной строки для работы с сетью.
21. Служба имен доменов.
22. Пространство имен домена.
23. Разрешение имени.
24. Прямой и обратный запросы.
25. Технологии беспроводных сетей.
26. Топологии беспроводных сетей.
27. Методы доступа к сети.
28. Сервисы.

### **3.7 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену** (для оценки умений)

1. Последовательно напишите консольные команды, которые нужно ввести в CLI маршрутизатора для присвоения IP-адреса интерфейсу.
2. Перечислите три способа создания VLAN на коммутаторе Cisco с написанием команд.
3. Перечислите отличия проводов Copper Cross-Over и Copper Stright. Как они представлены в Cisco Packet Tracer?
4. Перечислите все семь уровней эталонной модели OSI. Расскажите, на каком уровне работает точка доступа, на каком маршрутизатор и на каком коммутатор. Какие данные передаются на каждом уровне?
5. Последовательно опишите действия для подключения к сетевому оборудованию через консоль.
6. Последовательно опишите действия, выполняемые при настройке SSH.
7. Последовательно опишите действия, выполняемые при настройке IPSec.
8. Напишите команду, которой можно проверить работоспособность VPN по IPSec.

## **4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Собеседование	Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования
Доклад	Защита докладов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему докладов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Лабораторная работа	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия
Курсовая работа	Ход выполнения разделов курсовой работы в рамках текущего контроля оценивается преподавателем исходя из объемов выполненных работ в соответствие со шкалами оценивания. Преподаватель информирует обучающихся о результатах оценивания выполнения курсового проекта сразу после контрольно-оценочного мероприятия. В ходе защиты курсовой работы обучающийся делает доклад протяженностью 5 – 7 минут. Преподаватель ставит окончательную оценку за курсовую работу после завершения защиты, учитывая уровень ее защиты

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

### **Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения**

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из них для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); другое практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).


Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике фондов оценочных средств.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

### Образец экзаменационного билета

 <p>ИРГУПС 20__-20__ учебный год</p>	<p>Экзаменационный билет № 1 по дисциплине «<u>Виртуальные частные сети</u>»</p>	<p>Утверждаю: Заведующий кафедрой «_____» ИРГУПС _____</p>
<p>1. .... 2. .... 3. .... 4. ....</p>		