

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 33

УТВЕРЖДАЮ
Ответственный за образовательную
программу
Д.Т.Н., доц.
(должность, уч. степень, звание)

С.В. Беззатеев
(инициалы, фамилия)
(подпись)
«19» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Безопасность вычислительных сетей»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	10.05.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Информационная безопасность автоматизированных систем
Наименование направленности	Безопасность открытых информационных систем
Форма обучения	очная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доцент
(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)
19.02.2025

В.А. Мыльников
(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 33

«19» февраля 2025 г, протокол № 7

Заведующий кафедрой № 33

д.т.н., доц.
(уч. степень, звание)

(подпись, дата)
19.02.2025

С.В. Беззатеев
(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

(должность, уч. степень, звание)

(подпись, дата)
19.02.2025

Н.В. Решетникова
(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Безопасность вычислительных сетей» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» направленности «Безопасность открытых информационных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№33».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ОПК-5 «Способен применять нормативные правовые акты, нормативные и методические документы, регламентирующие деятельность по защите информации»

ОПК-9 «Способен решать задачи профессиональной деятельности с учетом текущего состояния и тенденций развития информационных технологий, средств технической защиты информации, сетей и систем передачи информации»

ОПК-12 «Способен применять знания в области безопасности вычислительных сетей, операционных систем и баз данных при разработке автоматизированных систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением методов и средств построения и эксплуатации программно-аппаратных технологий для обеспечения информационной безопасности на объекте, а также основных подходов к разработке, реализации, эксплуатации, анализу, сопровождению и совершенствованию технологий защиты передачи информации.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные работы, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Безопасность вычислительных сетей» является изучение методов и средств построения и эксплуатации программно-аппаратных технологий для обеспечения информационной безопасности на объекте, а также на изучение основных подходов к разработке, реализации, эксплуатации, анализу, сопровождению и совершенствованию технологий защиты передачи информации.

Приобретенные знания позволят студентам основывать свою профессиональную деятельность на построении, проектировании и эксплуатации программно-аппаратных технологий защиты передачи информации.

Задачами дисциплины являются:

- обучение студентов систематизированным представлениям о принципах построения, функционирования и применения аппаратных средств современной вычислительной техники;

- изложение основных теоретических концепций, положенных в основу построения современных компьютеров, вычислительных систем, сетей и телекоммуникаций.

Таким образом, дисциплина «Безопасность вычислительных сетей» является неотъемлемой составной частью профессиональной подготовки по специальности 10.05.03. Вместе с другими дисциплинами цикла профессиональных дисциплин изучение данной дисциплины призвано формировать специалиста, и в частности, вырабатывать у него такие качества, как:

- строгость в суждениях,
- творческое мышление,
- организованность и работоспособность,
- дисциплинированность,
- самостоятельность и ответственность.

1.2. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-5 Способен применять нормативные правовые акты, нормативные и методические документы, регламентирующие деятельность по защите информации	ОПК-5.У.1 уметь применять нормативные акты при проектировании и разработке систем безопасности автоматизированных информационных систем и их компонентов
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-9 Способен решать задачи профессиональной деятельности с учетом текущего состояния и	ОПК-9.3.1 знать технические и программные средства информационной безопасности, основы сетевых технологий и направления их совершенствования ОПК-9.У.1 уметь использовать

	тенденций развития информационных технологий, средств технической защиты информации, сетей и систем передачи информации	современные технические, математические и программные средства для решения профессиональных задач ОПК-9.В.1 владеть современными технологиями, методами и моделями при разработке систем защиты информации
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-12 Способен применять знания в области безопасности вычислительных сетей, операционных систем и баз данных при разработке автоматизированных систем	ОПК-12.3.1 знать теоретические основы построения баз данных, модели данных, принципы организации вычислительных сетей, сетевые технологии, технические средства их реализации, организации и виды операционных систем ОПК-12.У.1 уметь проводить настройку операционных систем с соблюдением требований информационной безопасности, проектировать и организовывать безопасные вычислительные системы и базы данных ОПК-12.В.1 владеть навыками интеграции подсистем, учитывая требования информационной безопасности и защиты информации

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Программно-аппаратная защита информации
- Системы и сети передачи данных
- Производственная (эксплуатационная) практика

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Защита от вредоносных программ
- Комплексные системы защиты информации в правоохранительной сфере
- Технологии защиты электронных платежей
- Защита банковской информации
- Производственная преддипломная практика

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам	
		№6	№7
1	2	3	4
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	7/ 252	3/ 108	4/ 144
Из них часов практической подготовки			
Аудиторные занятия, всего час.	136	68	68

в том числе:			
лекции (Л), (час)	68	34	34
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)			
лабораторные работы (ЛР), (час)	68	34	34
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
экзамен, (час)	36		36
Самостоятельная работа , всего (час)	80	40	40
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Дифф. Зач., Экз.	Дифф. Зач.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
РАЗДЕЛ № 1 Состояние и пути развития телекоммуникационных систем и сетей	17		17		20
РАЗДЕЛ № 2. Способы представления и преобразования сообщений и сигналов в системах и сетях связи	17		17		20
Итого в семестре:	34		34		40
Семестр 7					
РАЗДЕЛ № 3. Типовые системы передачи информации и виды информационного обслуживания	17		17		20
РАЗДЕЛ № 4 Общая характеристика организации сетей электросвязи	17		17		20
Итого в семестре:	34		34		40
Итого	68	0	68	0	116

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	<p>РАЗДЕЛ № 1 Состояние и пути развития телекоммуникационных систем и сетей</p> <p>1. Краткие исторические сведения о развитии систем электрической связи</p> <p>Системы электросвязи: первые системы проводной связи, системы радиосвязи, системы передачи данных. Сети электросвязи: сеть ЭВМ «ARPA», гибридные сети, сети сотовой связи, сети следующего</p>

	<p>поколения.</p> <p>2. Основные понятия и определения Информация, сообщение, сигнал, канал связи. Архитектура связи: телекоммуникации, инфокоммуникационная система, система электросвязи, телекоммуникационная сеть, служба связи.</p> <p>3. Классификация систем электросвязи Виды систем связи. Системы электросвязи. Вторичные сети электросвязи. Службы связи. Интеграция услуг документальной электросвязи.</p> <p>4. Перспективы развития систем электросвязи Тенденции развития телекоммуникационных систем. Пути развития связи в Российской Федерации. Стандартизация систем электросвязи.</p>
2	<p>1. Принципы построения систем и сетей передачи информации Общие сведения о преобразованиях сообщений и сигналов в системах и сетях передачи информации. Способы представления сообщений и сигналов. Структура систем передачи информации: состав системы передачи информации, назначение элементов системы передачи информации. Источники информации: виды источников, виды сообщений, характеристики источника дискретных сообщений. Первичные сигналы: виды сигналов, цифровые сигналы данных, основные характеристики сигналов. Каналы связи: виды каналов, виды искажений цифровых сигналов данных, методы регистрации цифровых сигналов данных (метод стробирования, интегральный метод). Характеристики систем передачи информации.</p> <p>2. Кодирование информации в системах связи Основные понятия и классификация методов кодирования. Методы кодирования формы сигнала: импульсно-кодовая модуляция, дифференциальная импульсно-кодовая модуляция, дельта-модуляция. Полувокодеры. Методы кодирования параметров сигнала: полосные и формантные вокодеры, вокодеры с линейным предсказанием. Кодирование источников дискретных сообщений: равномерные коды, неравномерные коды. Методы эффективного кодирования источников: кодирование по методу Шеннона-Фано, кодирование по методу Хаффмана.</p> <p>3. Помехоустойчивое кодирование в системах связи Классификация помехоустойчивых кодов. Обнаружение и исправление ошибок. Простейшие помехоустойчивые коды. Циклические коды. Кодеры и декодеры циклических кодов.</p> <p>4. Методы модуляции сигналов в системах связи Амплитудная модуляция (аналоговая) (АМ). Фазовая и частотная аналоговая модуляции (ФМ, ЧМ). Амплитудная импульсная модуляция (АИМ). Амплитудная манипуляция (АМн).</p> <p>5. Цифровые системы передачи информации Особенности цифровых систем многоканальных передач сообщений: необходимость обеспечения синхронизации в ЦСП, общие принципы работы систем тактовой синхронизации, принципы действия систем цикловой синхронизации, технологии иерархических цифровых сетей (плезиохронная цифровая иерархия, синхронная цифровая иерархия). Способы объединения цифровых потоков: цифровой ввод сигналов электросвязи, виды цифровых последовательностей, синхронный способ объединения, асинхронный способ объединения. Особенности передачи дискретных сообщений по цифровым каналам.</p>
3	<p>РАЗДЕЛ № 3. Типовые системы передачи информации и виды информационного обслуживания</p> <p>1. Системы телефонной связи Особенности систем передачи речи. Кодирование формы волны. Параметрическое компандирование на основе линейного предсказания.</p>

	<p>Гибридное кодирование. Кодирование речи с разделением спектра на полосы. Принципы передачи речи с переменной скоростью. Кодирование элементов речи.</p> <p>2. Системы телеграфной связи Телеграфные коды. Краевые искажения, дробления сигналов и способы борьбы с ними. Синхронизация и фазирование. Структура и принципы функционирования системы телеграфной связи. Оконечные устройства систем передачи телеграфных сообщений. Структура телеграфной сети России. Направления развития телеграфной связи.</p> <p>3. Сети подвижной сотовой связи Принцип повторного использования частот. Эволюция стандартов СПСС.</p> <p>4. Коротковолновые и ультракоротковолновые системы связи Особенности распространения радиоволн: диапазоны радиочастот и радиоволн, структура атмосферы, земные и ионосферные радиоволны, распространение радиоволн в ионосфере, особенности распространения радиоволн различных диапазонов, многолучевое распространение радиоволн. Структура средств радиосвязи: структура радиопередающих устройств, структура радиоприемных устройств.</p> <p>5. Системы радиорелейной связи Принцип радиорелейной связи. Структура радиорелейной станции. Цифровые радиорелейные станции.</p> <p>6. Системы тропосферной связи Принцип тропосферной связи. Сущность тропосферной связи. Принцип разнесенного приема.</p> <p>7. Системы спутниковой связи Принцип спутниковой связи. Радиолиния спутниковой связи. Особенности спутниковой связи.</p> <p>8. Волоконно-оптические системы связи Краткий исторический обзор использования оптического диапазона. Обобщенные структурные схемы ООЛС и ВОЛС. Прохождение оптического излучения в среде распространения: прохождение светового потока через атмосферу, прохождение светового потока в оптическом волокне. Формирование сигнальных потоков в ОЛС: частотное уплотнение, временное уплотнение.</p> <p>9. Современные виды информационного обслуживания Традиционные службы. Телематические службы.</p>
4	<p>РАЗДЕЛ № 4 Общая характеристика организации сетей электросвязи</p> <p>1. Архитектура сети связи</p> <p>2. Обобщенная структура сети связи Сеть доступа. Магистральная сеть.</p> <p>3. Методы коммутации информации в сетях связи Коммутация каналов. Коммутация пакетов.</p> <p>4. Эталонная модель взаимодействия открытых систем и протоколы семиуровневой модели Эталонная модель OSI. Уровни модели OSI: физический, канальный, сетевой, транспортный, сеансовый, представления, прикладной. Назначение уровней модели OSI.</p> <p>5. Локальные и глобальные сети Локальные сети. Сетевая топология и методы доступа к среде передачи в локальных сетях. Глобальные сети.</p> <p>6. Протоколы физического и канального уровней FDDI, CDDI, FDDI-2. Технология Ethernet. Дальнейшее развитие технологии Ethernet. Fast Ethernet. Технология 100VG-AnyLan. Gigabit Ethernet.</p> <p>7. Протоколы сетевого уровня. IP маршрутизация Протокол IP. Адресная схема протокола IP. Маршрутизация в протоколе IP. IP-маршрутизаторы. Подсети. Маска подсети. Протокол</p>

	<p>маршрутизации RIP. Протокол OSPF. Протоколы политики маршрутизации EGP и BGP. Протоколы групповой маршрутизации: магистраль MBONE, протокол DVMRP, протокол MOSPF, протокол PIM.</p> <p>8. Протоколы транспортного уровня TCP и UDP. Управление потоком Порты. Протокол UDP. Формат TCP-сегмента. Логические соединения - основа надежности TCP: последовательный и подтвержденный номер, окно приема, время ожидания квитанции, управление окном приема.</p> <p>9. Сети с интегрированным обслуживанием на основе технологии ATM</p> <p>Основные принципы технологии ATM. Стек протоколов ATM: уровень адаптации ATM, протокол ATM. Категории услуг протокола ATM.</p> <p>10. Особенности передачи речи по IP-сетям</p> <p>Построение VoIP на базе семейства протоколов H.323. Построение VoIP на базе протокола SIP. Построение VoIP на базе протокола MGCP. Факторы, влияющие на качество речи, передаваемой по сетям передачи данных с пакетной коммутацией.</p>
--	---

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 6				
1	различные виды электрических сигналов и их изображение	6		1
2	характеристики каналов ТЧ	6		1
3	различные виды модуляции и их графическое представление	6		2
4	спектры цифровых последовательностей	6		2
5	ОЦК, его параметры и метод формирования	4		3
6	типы различных кабелей используемых в системах связи	6		3
Семестр 7				
7	принцип построения радиорелейных и тропосферных станций	2		3

8	современные сотовые системы связи	8		3
9	сравнительный анализ методов коммутации сообщений	8		4
10	принципы формирования адресов при маршрутизации пакетов	8		4
11	основные характеристики протокола X.25	8		4
Всего		68		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы
Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся
Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 6, час	Семестр 7, час
1	2	3	4
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	40	20	20
Курсовое проектирование (КП, КР)			
Расчетно-графические задания (РГЗ)			
Выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	20	10	10
Домашнее задание (ДЗ)			
Контрольные работы заочников (КРЗ)			
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	20	10	10
Всего:	80	40	40

5. Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий
Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.
Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004 П 27	Передача информации в интегрированных вычислительных сетях [Текст] : методические указания к выполнению лабораторных работ / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. Ю. Д. Крылов. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2012. - 23 с.	86

004 Б 20	Балонин, Николай Алексеевич. Беспроводные персональные сети [Текст] : учебное пособие / Н. А. Болонин, М. Б. Сергеев ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2012. - 60 с.	60
004 Э 45	Элементная база вычислительных систем и сетей [Текст] : методические указания для выполнения лабораторных работ / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост.: Д. Я. Каспин, В. М. Космачев, В. В. Петренко. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 35 с.	86
004.4 К 84	Крук, Евгений Аврамович (проф.). Многоантенная передача данных в беспроводных сетях [Текст] : учебное пособие / Е. А. Крук, А. А. Овчинников ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2013. - 84 с.	68
004 Т 18	Таненбаум, Э. Компьютерные сети [Текст] = Computer networks / Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл. - 5-е изд. - СПб. : ПИТЕР, 2015. - 960 с.	30
004 К 85	Крылов, Юрий Дмитриевич (доц.). Методы маршрутизации и коммутации в вычислительных сетях [Текст] : учебное пособие / Ю. Д. Крылов ; С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2015. - 55 с.	66
Х М 48	Мельников, В. П. Информационная безопасность и защита информации [Текст] : учебное пособие / В. П. Мельников, С. А. Клейменов, А. М. Петраков ; ред. С. А. Клейменов. - 5-е изд., стер. - М. : Академия, 2011. - 331 с.	25
004(075) О-54	Олифер, В. Г. Компьютерные сети : Принципы, технологии, протоколы [Текст] : учебное пособие / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - 4-е изд. - СПб. : ПИТЕР, 2012. - 944 с.	50
004 С 33	Сети ЭВМ [Текст] : методические указания к выполнению лабораторных работ / С.-Петерб. гос. ун-т аэрокосм. приборостроения ; сост. А. В. Гордеев. - СПб. : Изд-во ГУАП, 2012. - 70 с.	4
004 О-54	Олифер, В. Г. Безопасность компьютерных сетей [Текст] : [учебное пособие] / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - 644 с.	10
004 Ш 22	Шаньгин, В. Ф. Информационная безопасность [Текст] : научно-популярная литература / В. Ф. Шаньгин. - М. : ДМК Пресс, 2014. - 702 с.	8
004 П 54	Поляк-Брагинский, А. В. Администрирование сети на примерах [Текст] / А. В. Поляк-Брагинский. - 2-е изд. - СПб. : БХВ - Петербург, 2014. - 432 с.	5

**7. Перечень электронных образовательных ресурсов
информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
www.intuit.ru	Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ"

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Компьютерный класс	

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.
Дифференцированный зачёт	Список вопросов; Тесты;

	Задачи.
--	---------

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
1	Функции каждого из уровней эталонной модели OSI Процесс инкапсуляции и взаимодействия между уровнями эталонной модели OSI.	ОПК-5.У.1
2	Программные и аппаратные особенности различных способов	ОПК-9.3.1

	организации локальных сетей. Описание и назначение сетевого адаптора и MAC адреса.	
3	Описание и назначение и функции сетевых устройств повторители, хабы, мосты, свичи, маршрутизаторы. Общие задачи и главные компоненты глобальных сетей – WAN	ОПК-9.У.1
4	IP адресация, две составные части адреса, подсети. ARP- запросы, таблицы, ответы, RARP – сервера, запросы и ответы. Характеристики топологий шина, звезда, расширенная звезда. Преимущества и недостатки.	ОПК-9.В.1
5	Стандарты, используемые при проектировании LAN. Кабели и их характеристики. Уровень приложений, представлений, сеансовый и транспортный уровни модели OSI. Функции уровня приложений протокола TCP/IP.	ОПК-12.3.1
6	Функции транспортного уровня протокола TCP/IP. Протоколы ICMP, ARP, RARP, UTP/ Маршрутизация с использованием вектора расстояний и с учетом состояния канала связи, гибридная маршрутизация. Команды и процесс настройки маршрутизатора. Пользовательский и привилегированный режимы.	ОПК-12.У.1
7	Компоненты участвующие в конфигурировании маршрутизатора. Тестирование с помощью команд show, telnet, ping, trace, show ip route, show interface serial. Конфигурирование маршрутизатора, начальная установка глобальных параметров и параметров интерфейсов.	ОПК-12.В.1

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.
Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	1.По каким признакам производится классификация сообщений?	ОПК-5.У.1
2	2.Первичный сигнал это?	ОПК-9.3.1
3	3.Сообщения это?	ОПК-9.У.1
4	4.Кодер источника необходим для?	ОПК-9.В.1
5	5.Канал связи отличается от линии связи тем, что?	ОПК-12.3.1
6	6.В состав обобщенной структурной схемы СПС входят?	ОПК-12.У.1
7	7.Кодер канала связи нужен для?	ОПК-12.В.1
8	8.Для передачи мультимедиа требуются каналы связи с пропускной способностью?	ОПК-12.В.1

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	<p>Из перечисленных: 1) нарушение авторских прав, 2) незаконное изготовление печатной продукции, 3) неоплачиваемое получение товаров - к экономическим преступлениям в Интернет относятся</p> <p>Из перечисленных: 1) количество всех возможных ключей, 2) размер алфавита, 3) размер открытого текста, 4) среднее время криптоанализа - к показателям криптостойкости шифра относятся</p> <p>При многоалфавитной ____ обыкновенной подстановке для замены символов исходного текста используется несколько алфавитов, причем смена алфавитов осуществляется последовательно циклически</p> <p>Соотнесите понятия и определения</p> <p>электронная (цифровая) подпись специальные программы, с помощью которых межсетевой экран выполняет функции посредничества (преобразование данных, регистрация событий и др.)</p> <p>экранирующие агенты вид криптографического закрытия, при котором преобразованию подвергается каждый символ защищаемого сообщения</p> <p>шифрование присоединяемое к тексту его криптографическое преобразование, которое позволяет при получении текста другим пользователем проверить авторство и подлинность сообщения</p> <p>Предлагаемые сегодня криптосистемы с открытым ключом опираются на один из следующих типов необратимых преобразований:</p> <p>вычисление логарифма в конечном поле</p> <p>собирающие простые множители в большие числа</p> <p>разложение больших чисел на простые множители</p> <p>вычисление корней алгебраических уравнений</p> <p>Способ шифрования заменой, при котором для зашифрования используется циклически несколько наборов алфавитов, причем каждый набор в общем случае имеет свой индивидуальный период применения, называется:</p> <p>полиалфавитным одноконтурным</p> <p>моноалфавитным многоконтурным</p> <p>полиалфавитным многоконтурным</p> <p>моноалфавитным одноконтурным</p> <p>Кодирование - это вид криптографического закрытия, при котором: каждый символ защищаемых данных заменяется заранее выбранным кодом</p> <p>обеспечивает полную невозможность расшифровки сообщения к каждому символу приписывается кодовая комбинация</p> <p>некоторые элементы защищаемых данных (это не обязательно отдельные символы) заменяются заранее выбранными кодами</p> <p>Аутентификация бывает:</p> <p>односторонней и двусторонней</p> <p>внутренней и внешней</p> <p>положительной и отрицательной</p> <p>открытой и закрытой</p> <p>Метод "грубой силы" – это:</p> <p>попытка использования имен и паролей, задаваемых в операционных системах по умолчанию</p> <p>отключение питания в здании</p> <p>привлечение силовых структур</p> <p>приведение в негодность оборудования</p> <p>____ - это программы управления безопасностью в распределенных системах, использующие глобальные таблицы безопасности, в которых</p>	

	<p>хранятся пользовательские пароли для доступа ко всем узлам системы</p> <p>Из перечисленных: 1) замена, 2) перестановка, 3) гаммирование, 4) смысловое кодирование, 5) рассечение и разнесение - к методам криптографического преобразования данных относятся</p> <p>Метка ____ - уровень безопасности данных, определяющий, каким пользователям или процессам разрешен доступ к данным</p> <p>Метод ____ - способ заражения программ, при котором код вируса располагается в начале зараженной программы, а тело самой программы приписывается к концу</p>	
--	---	--

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью преподавания дисциплины «Безопасность вычислительных сетей» является изучение методов и средств построения и эксплуатации программно-аппаратных технологий для обеспечения информационной безопасности на объекте, а также на изучение основных подходов к разработке, реализации, эксплуатации, анализу, сопровождению и совершенствованию технологий защиты передачи информации.

Приобретенные знания позволят студентам основывать свою профессиональную деятельность на построении, проектировании и эксплуатации программно-аппаратных технологий защиты передачи информации.

Задачами дисциплины являются:

- обучение студентов систематизированным представлениям о принципах построения, функционирования и применения аппаратных средств современной вычислительной техники;
- изложение основных теоретических концепций, положенных в основу построения современных компьютеров, вычислительных систем, сетей и телекоммуникаций.

Таким образом, дисциплина «Безопасность вычислительных сетей» является неотъемлемой составной частью профессиональной подготовки по специальности 10.05.03. Вместе с другими дисциплинами цикла профессиональных дисциплин изучение данной дисциплины призвано формировать специалиста, и в частности, вырабатывать у него такие качества, как:

- строгость в суждениях,
- творческое мышление,
- организованность и работоспособность,
- дисциплинированность,
- самостоятельность и ответственность.

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении

фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- РАЗДЕЛ № 1 Состояние и пути развития телекоммуникационных систем и сетей;
- РАЗДЕЛ № 2. Способы представления и преобразования сообщений и сигналов в системах и сетях связи;
- РАЗДЕЛ № 3. Типовые системы передачи информации и виды информационного обслуживания;
- РАЗДЕЛ № 4 Общая характеристика организации сетей электросвязи.

Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание и требования к проведению лабораторных работ

Задания для лабораторных работ заключаются в реализации алгоритмов, рассмотренных в ходе лекций, таких как:

- различные виды электрических сигналов и их изображение;
- характеристики каналов ТЧ;
- различные виды модуляции и их графическое представление;
- спектры цифровых последовательностей;
- ОЦК, его параметры и метод формирования.
- типы различных кабелей, используемых в системах связи;
- принцип построения радиорелейных и тропосферных станций;
- современные сотовые системы связи.
- сравнительный анализ методов коммутации сообщений;
- принципы формирования адресов при маршрутизации пакетов;
- основные характеристики протокола X.25.

Лабораторные занятия проводятся после чтения лекций, дающих теоретические основы для их выполнения. Допускается выполнение лабораторных занятий до прочтения лекций с целью облегчения изучения теоретического материала при наличии описаний работ, включающих необходимые теоретические сведения или ссылки на конкретные учебные издания, содержащие эти сведения.

Преподаватель имеет право определять содержание лабораторных работ, выбирать методы и средства проведения лабораторных исследований, наиболее полно отвечающие их особенностям и обеспечивающие высокое качество учебного процесса.

Преподаватель формирует рубежные и итоговые результаты (рейтинги) студента по результатам выполнения лабораторных работ.

На лабораторном занятии студент имеет право задавать преподавателю и (или) лаборанту вопросы по содержанию и методике выполнения работы и требовать ответа по существу обращения.

Студент имеет право на выполнение лабораторной работы по оригинальной методике с согласия преподавателя и под его надзором – при безусловном соблюдении требований безопасности.

К выполнению лабораторной работы допускаются студенты, подтвердившие готовность в объеме требований, содержащихся в методических указаниях к лабораторной работе и (или) в устных предварительных указаниях преподавателя.

В ходе лабораторных занятий студенты ведут необходимые записи, составляют (по требованию преподавателя) итоговый письменный отчет. На первом занятии цикла лабораторных работ преподаватель должен дать конкретные указания по составлению и оформлению отчетов с целью обеспечения единообразия. В зависимости от особенностей цикла лабораторных занятий отчет составляется каждым студентом индивидуально, либо общий отчет – подгруппой из 2-3 студентов. По окончании лабораторной работы студенты обязаны представить отчет преподавателю для проверки с последующей защитой. По согласованию с преподавателем допускается представление к защите отчета о лабораторной работе во время следующего лабораторного занятия или в индивидуальные сроки, оговоренные с преподавателем. Допускается по согласованию с преподавателем представлять отчет о лабораторной работе в электронном виде.

Лабораторное занятие состоит из следующих элементов: вводная часть, основная и заключительная.

Вводная часть обеспечивает подготовку студентов к выполнению заданий работы. В ее состав входят:

- формулировка темы, цели и задач занятия, обоснование его значимости в профессиональной подготовке студентов;
- изложение теоретических основ работы;
- характеристика состава и особенностей заданий работы и объяснение методов (способов, приемов) их выполнения;
- характеристика требований к результату работы;
- инструктаж по технике безопасности при эксплуатации технических средств;

- проверка готовности студентов выполнять задания работы;
- указания по самоконтролю результатов выполнения заданий студентами.

Основная часть включает процесс выполнения лабораторной работы, оформление отчета и его защиту. Она может сопровождаться дополнительными разъяснениями по ходу работы, устранением трудностей при ее выполнении, текущим контролем и оценкой результатов отдельных студентов, ответами на вопросы студентов. Возможно пробное выполнение задания(ий) под руководством преподавателя.

Заключительная часть содержит:

- подведение общих итогов занятия;
- оценку результатов работы отдельных студентов;
- ответы на вопросы студентов;
- выдачу рекомендаций по устранению пробелов в системе знаний и умений студентов, по улучшению результатов работы;
- сбор отчетов студентов для проверки, изложение сведений, касающихся подготовки к выполнению следующей работы.

Вводная и заключительная части лабораторного занятия проводятся фронтально. Основная часть может выполняться индивидуально или коллективно (в зависимости от формы организации занятия).

Структура и форма отчета о лабораторной работе

Отчёт по лабораторной работе оформляется индивидуально каждым студентом, выполнившим необходимые (независимо от того, выполнялся ли эксперимент индивидуально или в составе группы студентов). Страницы отчёта следует пронумеровать (титульный лист не нумеруется, далее идет страница 2 и т.д.). Титульный лист отчёта должен содержать фразу: «Отчёт по лабораторной работе «Название работы», чуть ниже: Выполнил студент группы (номер группы) (Фамилия, инициалы)». Внизу листа следует указать текущий год. Например, Отчёт по лабораторной работе № (номер работы) «Введение в спектральный анализ», Выполнил студент группы 5221 Иванов И.И. Вторая страница текста, следующая за титульным листом, должна начинаться с пункта: Цель работы. Отчёт, как правило, должен содержать следующие основные разделы:

1. Цель работы;
2. Теоретическая часть;
3. Программное обеспечение, используемое в работе;
4. Результаты;
5. Выводы.

В случае необходимости в конце отчёта приводится перечень литературы.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Теоретическая часть должна содержать минимум необходимых теоретических сведений о предметной области. Не следует копировать целиком или частично методическое пособие (описание) лабораторной работы или разделы учебника.

В разделе Программное обеспечение необходимо описать, с помощью каких инструментальных средств и каким образом были разработаны модели и получены результаты. Рисунки, блок-схемы, описание модели и её особенностей, необходимость отладки – все это должно быть представлено в указанном разделе.

Раздел Результаты включает в себя скриншоты программного приложения, полученные при выполнении лабораторной работы. Рисунки, графики и таблицы нумеруются и подписываются заголовками.

Выводы не должны быть простым перечислением того, что сделано. Здесь важно отметить, какие новые знания о предмете исследования были получены при выполнении работы, к чему привело обсуждение результатов, насколько выполнена заявленная цель работы. Выводы по работе каждый студент делает самостоятельно. В случае необходимости в конце отчёта приводится Список литературы, использованной при подготовке к работе. В тексте отчёта делаются краткие ссылки на литературу (учебники,

справочники, иные источники...) номером в квадратных скобках, напр., [1]. Литературные источники нумеруются по мере их появления в тексте отчёта. В конце отчёта даётся их подробный список. На все источники списка литературы должны быть ссылки в тексте отчёта, там, где это необходимо.

При сдаче отчёта преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные вопросы. Все ответы на дополнительные вопросы, обсуждения выполняются студентом на отдельных листах, включаемых в отчёт (при этом в тексте основного отчёта делается сноска или другой значок, которому будет соответствовать новый материал). При этом письменные замечания преподавателя должны остаться в тексте для ясности динамики работы над отчётом.

Объём отчёта должен быть оптимальным для понимания того, что и как сделал студент, выполняя работу. Обязательные требования к отчёту включают общую и специальную грамотность изложения, а также аккуратность оформления.

После приёма преподавателем отчёт хранится на кафедре.

Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

– экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

– зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

– дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой