

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

Кафедра № 41

УТВЕРЖДАЮ

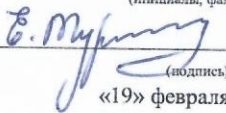
Руководитель образовательной программы

ДОЦ., К.Т.Н.

(должность, уч. степень, звание)

Е.И. Турнецкая

(инициалы, фамилия)


(подпись)

«19» февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Сетевое управление и протоколы»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.03.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Прикладная информатика
Наименование направленности	Прикладная информатика в информационной сфере
Форма обучения	заочная
Год приема	2025

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

Старший преподаватель
(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

М.В. Савинов

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 41

«19» февраля 2025 г, протокол № 07-2024/25

З.И.М.

Заведующий кафедрой № 41

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Г.А. Коржавин

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

А.А. Фоменкова

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Сетевое управление и протоколы» входит в образовательную программу высшего образования – программу бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 09.03.03 «Прикладная информатика» направленности «Прикладная информатика в информационной сфере». Дисциплина реализуется кафедрой «№41».

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-3 «Способность проектировать (модифицировать) информационную систему по видам обеспечения»

ПК-4 «Способность составлять и согласовывать технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку (модификацию) и сопровождение ИС»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с инструментальными средствами сетевого управления, а также – системой стандартов, регламентирующих протоколы компьютерных сетей, рассматриваются технологии сетевого взаимодействия и обработки сетевого трафика.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося.

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины.

Назначением дисциплины является изучение методов и инструментальных средств сетевого управления, а также системы стандартов и протоколов компьютерных сетей, рассматриваются технологии сетевого взаимодействия и обработки сетевого трафика, что соотносится с общими целями образовательной программы подготовки бакалавра, а именно – получения студентами необходимых навыков сетевого управления, предоставление возможности студентам развить и демонстрировать навыки в данной области, создание поддерживающей образовательной среды преподавания современных технических дисциплин.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, 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
Профессиональные компетенции	ПК-3 Способность проектировать (модифицировать) информационную систему по видам обеспечения	ПК-3.3.1 знать функциональные и технологические стандарты разработки программного обеспечения, профили информационных систем ПК-3.В.1 владеть навыками работы с современными инструментариями проектирования и создания (модификации) информационных систем
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способность составлять и согласовывать технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку (модификацию) и сопровождение ИС	ПК-4.3.1 знать правила составления, этапы согласования и утверждения требований к ИС с заинтересованными лицами в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождения ИС

2. Место дисциплины в структуре ОП

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

- «Основы программирования»,
- «Элементная база вычислительных систем и сетей»,
- «Вычислительные системы, сети и телекоммуникации»
- «Иностранный язык»

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

- «Проектирование информационных систем»,
- «Мультимедиа технологии».

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
		№9
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	4/ 144	4/ 144
Из них часов практической подготовки	8	8
Аудиторные занятия, всего час.	12	12
в том числе:		
лекции (Л), (час)	4	4
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)	8	8
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)	9	9
Самостоятельная работа, всего (час)	123	123
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Экз.	Экз.

Примечание: ** кандидатский экзамен

[Трудоемкость, распределенная на часы практической подготовки не должна превышать общую трудоемкость по виду учебной работы].

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 9					
Раздел 1. Введение					
Тема 1.1. Классификация сетей					
Тема 1.2. Топология сетей					
Тема 1.3. Стандарты компьютерных сетей (КС)	1	1	1		18
Тема 1.4. Основы организации КС					
Тема 1.5. Модель OSI					
Тема 1.6. Модель и стек протоколов TCP/IP					

Раздел 2. Тема 2.1. Физический уровень Тема 2.2. Канальный уровень Тема 2.3. Технология Ethernet Тема 2.4. MAC адреса Тема 2.5. Ethernet Метод доступа CSMA/CD Тема 2.6. Коммутаторы Ethernet Тема 2.7. VLAN Тема 2.8. Протокол STP Тема 2.9. Wi-Fi Тема 2.10. Wi-Fi Управление доступом к разделяемой среде Тема 2.11. Wi-Fi формат кадра Тема 2.12. Сервисы Wi-Fi	1	1	1		18
Раздел 3. Тема 3.1. Сетевой уровень Тема 3.2. IP адреса Тема 3.3. Протокол IP Тема 3.4. Маршрутизация протокол IP Тема 3.5. Фрагментация протокол IP Тема 3.6. Управляющие протоколы сетевого уровня Тема 3.7. Протокол DHCP Тема 3.8. Протокол ARP Тема 3.9. Протокол ICMP Тема 3.10. Передача пакетов на сетевом и канальном уровнях Тема 3.11 Протоколы маршрутизации RIP и OSPF Тема 3.12 Качество обслуживания в IP-сетях (QoS - Quality of Service). Стандарты и модели QoS.	1	1	1		18
Раздел 4. Тема 4.1. Транспортный уровень Тема 4.2. Протокол UDP Тема 4.3. Протокол TCP Тема 4.4. Протокол TCP Скользящее окно Тема 4.5. Протокол TCP Соединение Тема 4.6. Протокол TCP формат заголовка Тема 4.7. Протокол TCP Управление потоком Тема 4.8. Протокол TCP Управление перегрузкой Тема 4.9. Интерфейс сокетов Тема 4.10. Протоколы интерфейсы и сервисы, примеры Тема 4.11. Трансляция сетевых адресов NAT Тема 4.12. Межсетевые экраны	0.5	0.5	1		18
Раздел 5. Тема 5.1. Прикладной уровень Тема 5.2. Система доменных имен DNS Тема 5.3. Протокол DNS Тема 5.4. типы записей DNS Тема 5.5. Протокол HTTP Тема 5.6. Постоянное соединение HTTP Тема 5.7. Кэширование в HTTP Тема 5.8. Электронная почта Тема 5.9. Протокол SMTP Тема 5.10. Протокол POP3 Тема 5.11. Протокол IMAP Тема 5.12. Протокол FTP	0.5	0.5	0.5		18

Раздел 6. (факультатив) Тема 6.1. Специфика потоковой передачи данных в Интернет. Тема 6.2. Эмуляция свойств сетей с коммутацией каналов в сетях с коммутацией пакетов. Тема 6.3. Транспортный протокол реального времени RTP Тема 6.4. Протокол управления передачей в реальном времени RTCP. Тема 6.5. Протокол резервирования ресурсов RSVP. Тема 6.6. Протокол потока реального времени RTSP. Тема 6.7. Протокол ICMPv6. Задачи; - автоматическое назначение адресов; протокол NDP; проверка конфликта адресов (DAD) Тема 6.8. Динамическая маршрутизация. Иерархическая маршрутизация: протоколы внутреннего и внешнего шлюзов; протокол RIP; протокол OSPF; особенности маршрутизации в Интернет; протокол BGP. Тема 6.9. Web-сокеты. принципы работы Web-сокетов; особенности установления соединения и передачи данных при использовании Web-сокетов; формат заголовка кадра. Тема 6.10 Защищенные сетевые протоколы. Протокол TLS. Протокол HTTPS. Задачи, шифрование в TLS/SSL; целостность данных в TLS/SSL; инфраструктура открытых ключей в TLS/SSL; принципы работы протокола TLS; установка соединения в TLS; особенности работы протокола TLS 1.3; протокол HTTPS. Тема 6.11 VPN. Протоколы IPsec. Разновидности VPN; архитектура построения VPN сетей; туннелирование в VPN; перспективные протоколы VPN; архитектура IPsec; туннельный и транспортный режимы; протокол AH; протокол ESP; протокол ISAKMP; протокол IKE; принципы функционирования VPN при использовании IPsec. Тема 6.12. Протоколы туннелирования: GRE, wireguard; Тема 6.13. Протоколы, реализующие анонимные сети: tor, i2p и технологии, которые они используют; Тема 6.14 Проксирование (на примере socks), одноранговые сети (на примере bittorrent).					18
Итого в семестре:	4	4	4		98
Итого	4	4	4	0	98

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
Разделы 1-5	Лекции проводятся в интерактивной форме с использованием презентационных материалов к каждому рассматриваемому вопросу
Раздел 6	Изучается самостоятельно студентами

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 9				
1	Использование сетевых утилит MS Windows	1	1	2
2	Состав данных в сетевых утилитах MS Windows	1	1	2
3	Управление параметрами TCP/IP взаимодействия	1	1	3
4	Управление удаленной вычислительной системой	1	1	2
5	Выполнение пользовательских программ на удаленной вычислительной системе	1	1	2
6	Анализ сетевого трафика в локальной вычислительной сети	1	1	2
7	Анализ Интернет трафика	1	1	4
8	Определение параметров и настройка DHCP	1	1	3
9	Программирование управляющего приложения для отправки электронной почты			3
Всего		8	8	

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 9, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	98	98
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)	25	25
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)		
Всего:	123	123

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)
004.7(075) О-54	Олифер, В.Г. Компьютерные сети: Принципы, технологии, протоколы: учебное пособие / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. - 4-е изд. - СПб.: ПИТЕР, 2012. - 944 с.	50
004 Г61	Олифер, В. Г. Основы сетей передачи данных : учебное пособие / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. — 2- е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 219 с.	5
004 П 55	Таненбаум, Э., Уэзеролл, Д. Компьютерные сети. 5-е изд. - СПб.: Питер, 2012. - 960 с.	10
004 С85	Кутузов, О. И. Инфокоммуникационные	12

	системы и сети : учебник для вузов / О. И. Кутузов, Т. М. Татарникова, В. В. Цехановский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 244 с.	
004 С81	Столлингс, В. Современные компьютерные сети / В. Столлингс; Пер. с англ. А. Леонтьев. - 2-е изд. - М. и др. : Питер, 2003. - 782 с.	6
004.4 К 35	Кенин, А.М. Практическое руководство системного администратора / А.М. Кенин. - СПб.: БХВ Петербург, 2010. - 464 с.	10
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
004.4 Ч-37	Чекмарев, А.Н. Microsoft Windows Server 2008 / А.Н.Чекмарев. - СПб. : БХВ - Петербург, 2008. - 896 с.	3
004 Г63	Гольдштейн, А.Б. Технология и протоколы MPLS / А.Б. Гольдштейн, Б.С. Гольдштейн. - СПб.: БХВ -Санкт-Петербург, 2005. - 304 с.	4

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
http://www.osp.ru	Издательство «Открытые системы»
https://support.microsoft.com/ru-ru/kb/968929	Windows Management Framework

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 таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная 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; Тесты

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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	– 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»	– 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;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	– владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– 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»	– 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	Введение	ПК-2.В.1
2	Классификация сетей	ПК-2.В.1
3	Топология сетей	ПК-2.В.1
4	Стандарты компьютерных сетей (КС)	ПК-2.В.1
5	Основы организации КС	ПК-2.У.1
6	Модель OSI	ПК-2.У.1
7	Модель и стек протоколов TCP/IP	ПК-2.У.1
8	Физический уровень	ПК-2.У.1
9	Канальный уровень	ПК-3.В.1
10	Технология Ethernet	ПК-3.В.1
11	MAC адреса	ПК-3.В.1
12	Ethernet Метод доступа CSMA/CD	ПК-3.В.1
13	Коммутаторы Ethernet	ПК-3.В.1
14	VLAN	ПК-3.В.1
15	Протокол STP	ПК-3.В.1
16	Wi-Fi	ПК-3.В.1
17	Wi-Fi Управление доступом к разделяемой среде	ПК-3.В.1
18	Wi-Fi формат кадра	ПК-3.В.1
19	Сервисы Wi-Fi	ПК-3.В.1
20	Сетевой уровень	ПК-4.3.1
21	IP адреса	ПК-4.3.1
22	Протокол IP	ПК-4.3.1
23	Маршрутизация протокол IP	ПК-4.3.1
24	Фрагментация протокол IP	ПК-4.3.1

25	Управляющие протоколы сетевого уровня	ПК-4.3.1
26	Протокол DHCP	ПК-4.3.1
27	Протокол ARP	ПК-4.3.1
28	Протокол ICMP	ПК-3.3.1
29	Передача пакетов на сетевом и канальном уровнях	ПК-3.3.1
30	Протоколы маршрутизации RIP и OSPF	ПК-3.3.1
31	Качество обслуживания в IP-сетях (QoS - Quality of Service). Стандарты и модели QoS.	ПК-3.3.1
32	Транспортный уровень	ПК-4.3.1
33	Протокол UDP	ПК-4.3.1
34	Протокол TCP	ПК-4.3.1
35	Протокол TCP Скользящее окно	ПК-4.3.1
36	Протокол TCP Соединение	ПК-4.3.1
37	Протокол TCP формат заголовка	ПК-4.3.1
38	Протокол TCP Управление потоком	ПК-4.3.1
39	Протокол TCP Управление перегрузкой	ПК-4.3.1
40	Интерфейс сокетов	ПК-4.3.1
41	Протоколы интерфейсы и сервисы, примеры	ПК-4.3.1
42	Трансляция сетевых адресов NAT	ПК-4.3.1
43	Межсетевые экраны	ПК-4.3.1
44	Прикладной уровень	ПК-3.3.1
45	Система доменных имен DNS	ПК-3.3.1
46	Система доменных имен DNS	ПК-3.3.1
47	Протокол DNS	ПК-3.3.1
48	типы записей DNS	ПК-3.3.1
49	Протокол HTTP	ПК-3.3.1
50	Постоянное соединение HTTP	ПК-3.3.1
51	Кэширование в HTTP	ПК-3.3.1
52	Электронная почта	ПК-3.3.1
53	Протокол SMTP	ПК-3.3.1
54	Протокол POP3	ПК-3.3.1
55	Протокол IMAP	ПК-3.3.1
56	Протокол FTP	ПК-3.3.1
57	Протокол маршрутизации RIP	ПК-3.3.1
58	Протокол маршрутизации OSPF	ПК-3.3.1
59	Стандарты и модели качество обслуживания (QoS)	ПК-3.3.1
60	Специфика потоковой передачи данных в Интернет	ПК-3.3.1
61	Эмуляция свойств сетей с коммутацией каналов в сетях с коммутацией пакетов	ПК-3.3.1
62	Протокол реального времени RTP	ПК-3.3.1
63	Протокол управления передачей в реальном времени RTCP	ПК-3.3.1
64	Протокол резервирования ресурсов RSVP	ПК-3.3.1
65	Протокол потока реального времени RTSP	ПК-3.3.1

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
	Учебным планом не предусмотрено	

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
1	Показать применение одной из сетевых утилит MS Windows	ПК-2.У.1
2	Описать данные, полученные с помощью сетевой утилиты MS Windows	ПК-2.В.1
3	Вывести информацию о TCP/IP взаимодействии	ПК-3.3.1
4	Получить информацию об удаленной вычислительной системе	ПК-3.3.1
5	Вызвать программное приложение на удаленной вычислительной системе	ПК-3.В.1
6	Отобразить графически сетевой трафик в локальной вычислительной сети	ПК-3.В.1
7	Провести анализ Интернет трафика	ПК-3.В.1
8	Определить параметры DHCP	ПК-4.3.1
9	Показать пример составления управляющего сетевого приложения	ПК-4.3.1

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1	Архитектура Mainframe
2	Архитектура SUN Microsystems, x86.
3	Отличия архитектуры процессоров Power (10) и AMD (INTEL, SUN) - аналитическое сравнение любой пары
4	Организация RAID массивов на SSD
5	Построение пространственно разнесенных отказоустойчивых систем хранения на дисковых массивах EMC2 (HITACHI и др)
6	Роботизированные библиотеки StorageTEK (и другие производители) особенности хранения данных, необходимость, стоимость и пр.
7	Чипы для систем искусственного интеллекта TESLA и др / Применение, архитектура, способы использования, обучения и тп.
8	Анализ архитектур микроконтроллеров и системы команд STM и Миландр (Россия, Зеленоград) - любые микроконтроллеры можно анализировать
9	Оптические сети на Fiber optic
10	Построение промышленных Центров обработки данных (ЦОД) различных применений (вычисления, обработка транзакций, спецвычислители)
11	Вычислительные системы, системы связи, в современных оборонных комплексах.

12	Спутниковое оборудование и спутниковые сети (взаимодействие между собой и предоставление сервисов)
13	Спутниковое оборудование и приемники GPS /Глонасс/бейдоу - принципы вычисления местоположения и особенности архитектуры
14	Технология проецирования луча в реальном времени
15	Применение RFID технологии
16	Технология частных виртуальных сетей VPN
17	Видеокарты
18	Беспроводные сети WiMax
19	Технология NFC
20	Квантовые компьютеры
21	Применение нейронных сетей
22	VR-технология
23	Искусственный интеллект
24	Bluetooth
25	5G интернет
26	Apple
27	3D печать
28	Блокчейн технология
29	Нейронные сети
30	Архитектуры вычислительной сети под разные задачи
31	BAN (Body Area Network)
32	PAN (Personal Area Network)
33	MAN (Metropolitan Area Network)
34	Протоколы передачи данных
35	AR (дополненная реальность)
36	Технология и алгоритмы шифрования
37	Принципиальные отличия сетей 4G и 5G
38	Технология организации множественного доступа в сетях 4G и 5G
39	Wi-Fi
40	IoT
41	M2M
42	Умный дом
43	Облачные вычисления
44	Туманные вычисления

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

11.1. 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 обучающимися 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:

- Анализ проблемной ситуации. Постановка задач
- Анализ методологических приемов решения поставленных задач;
- Рассмотрение решений поставленных задач на конкретных примерах.
- Анализ типовых ошибок, возникающих при решении аналогичных задач с другими исходными данными
- Выводы и рекомендации по использованию рассмотренных методов;
- Ответы на вопросы аудитории...

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению 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 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 по лабораторным работам соответствуют позициям перечня таблицы 6.

Очевидным требованием является наличие у студентов навыков работы с вычислительной техникой, полученных при изучении дисциплин, которые перечислены в п. 2.

Структура и форма отчета о лабораторной работе

1. Титульный лист
2. Цель работы
3. Постановка задания, условие варианта
4. Результаты работы
5. Выводы
6. Список использованных источников

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Лабораторная работа оформляется в соответствии с требованиями по оформлению текстовых документов по ГОСТ 7.32-2017. Безусловным требованием к тексту отчета является соблюдение правил грамматики и синтаксиса русского языка. Формулы, включаемые в текст, рассматриваются как части предложения, на них распространяются общепринятые знаки препинания. Для набора текста рекомендуется использовать шрифт Times New Roman, размер – не более 14 пунктов, без выделения и с выравниваем по ширине.

11.5. Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы
Не предусмотрено учебным планом по данной дисциплине

11.6. 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).

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

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

- 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».

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