**Санкт-Петербургский государственный университет**

**Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Телекоммуникации

Telecommunications

**Язык(и) обучения**

русский

Трудоемкость в зачетных единицах: 2

Регистрационный номер рабочей программы: 002243

Санкт-Петербург

2020

**Раздел 1. Характеристики учебных занятий**

**1.1. Цели и задачи учебных занятий**

Цель курса:

* дать практические навыки работы с современными компьютерными сетями;
* теоретические основы работы сетей на основе коммутации пакетов;
* работа современных интернет-сервисов (HTTP, NTP, DNS, SMTP, POP3/IMAP и других);
* освоение утилит.

Основные задачи:

* понимание базовых принципов работы сети интернет;
* практическое использование утилит на занятиях;
* теоретическая и практическая работа с протоколами высокого уровня;
* решение конкретных задач.

**1.2. Требования подготовленности обучающегося к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты)**

Программа курса предназначена для обучающихся 3 курса бакалавриата и рассчитана на обучающихся, изучавших программирование, архитектуру ЭВМ и иностранный (английский) язык в объеме первых пяти семестров.

Максимальная эффективность программы будет обеспечена при условии, что обучающиеся владеют основами программирования, достаточными для составления простейших программ.

**1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)**

В процессе изучения обучаемые приобретают следующие знания:

* базовые основы функционирования сети Интернет;
* понимание работы основных протоколов, таких как NTP, DNS, HTTP, SMTP, POP3/IMAP и других;
* практическое владение утилитами для работы с Интернет-протоколами;
* конфигурирование, поиск и устранение неполадок.

Дисциплина способствует развитию следующих компетенций:

* ОПК-1 – способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности;
* ОПК-3 – способен применять современные информационные технологии, в том числе отечественные, при создании программных продуктов и программных комплексов различного назначения;
* ОПК-4 – способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и программных комплексов;
* ОПК-5 – способен инсталлировать и сопровождать программное обеспечение для информационных систем и баз данных, в том числе отечественного производства;
* ПКА-1 – способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, программирования и информационных технологий;
* ПКА-2 – способен учитывать знания проблем и тенденций развития рынка ПО в профессиональной деятельности;
* ПКП-1 – способность проводить под научным руководством исследование на основе существующих методов в конкретной области профессиональной деятельности;
* ПКП-4 – способен применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях;
* ПКП-5 – способен использовать основные методы и средства автоматизации проектирования, реализации, испытаний и оценки качества при создании конкурентоспособного программного продукта и программных комплексов, а также способен использовать методы и средства автоматизации, связанные с сопровождением, администрированием и модернизацией программных продуктов и программных комплексов;
* ПКП-6 – способен использовать знания направлений развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; современных системных программных средств: операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ; тенденции развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов в профессиональной деятельности;
* УКБ-3 – способен понимать сущность и значение информации в развитии общества, использовать основные методы получения и работы с информацией с учетом современных технологий цифровой экономики и информационной безопасности.

**1.4. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий**

Активные формы учебных занятий — семинары в объёме 28 ак. часов.

**Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий**

**2.1. Организация учебных занятий**

**2.1.1 Основной курс**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Код модуля в составе дисциплины,  практики и т.п. | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | | | | | | | | | Самостоятельная работа | | | | Объём активных и интерактивных  форм учебных занятий | Трудоёмкость |
| лекции | семинары | консультации | практические  занятия | лабораторные работы | контрольные работы | коллоквиумы | текущий контроль | промежуточная  аттестация | итоговая аттестация | под руководством преподавателя | в присутствии  преподавателя | сам. раб. с использованием  методических материалов | текущий контроль (сам.раб.) | промежуточная аттестация (сам.раб.) | итоговая аттестация  (сам.раб.) |
| ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Форма обучения: очная | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр 6 |  | 30 |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 32 |  | 8 |  | 28 | 2 |
|  |  | 2-30 |  |  |  |  |  |  | 1-30 |  |  |  | 1-1 |  | 1-1 |  |  |  |
| ИТОГО |  | 30 |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 32 |  | 8 |  |  | 2 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды, формы и сроки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | | | | | | |
| Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п. | Формы текущего контроля успеваемости | | Виды промежуточной аттестации | | Виды итоговой аттестации  (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ) | |
| Формы | Сроки | Виды | Сроки | Виды | Сроки |
| ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ | | | | | | |
| Форма обучения: очная | | | | | | |
| Семестр 6 |  |  | зачёт, устно, традиционная форма | по графику промежуточной аттестации |  |  |

**2.2. Структура и содержание учебных занятий**

1. Понятие «автономная система». Регистраторы. Определение автономной системы, их виды. Кто такие RIR (перечислить) и LIR (что нужно, чтобы ими стать). Содержимое базы данных WHOIS.
2. Понятие «открытая система». RFC. Определение открытой системы (интерфейсы, стандарты), примеры. Виды (STD/BCP/FYI/...), статусы RFC, процесс утверждения.
3. Понятия «порт» и «сокет». Примеры портов.
4. Служба времени NTP/SNTP. GMT, Атомное время, UTC. Организация сети серверов NTP, понятие «стратум». Алгоритм определения точного времени через интернет с использованием SNTP.
5. Влияние TCP на производительность прикладных протоколов. Nagle algorithm, медленный старт. Интерактивная работа и передача больших файлов. Работа алгоритмов, когда они применяются.
6. Служба DNS: Организация пространства имён. Международные имена (IDNA). Общая организация пространства имён DNS. Top Level Domains, в т.ч. IN-ADDR.ARPA. Алгоритм Punycode.
7. Служба DNS: Записи типа NS, понятия «зона» и «домен». Регистрация DNS-имён. Взгляд сбоку. Primary/Secondary DNS-серверы. Регистрация, делегирование.
8. Разрешение DNS-имён в IP-адреса. Взгляд со стороны клиента. Последовательность действий (кеш/hosts/dsn-server).
9. Служба электронной почты. Протокол SMTP. Идентификация почтового ящика. Алгоритм доставки письма. От кнопки «Send» в MUA до папки mailroot\Drop.
10. Служба электронной почты. Протокол POP3. Идентификация почтового ящика. Как почта хранится на сервере. Что нужно для получения (настройки и команды)
11. Протокол HTTP. Формат пакетов. Методы запроса и коды ответов. Запрос к серверу и ответ клиенту - что в них.
12. Архитектура и функции веб- и прокси-сервера. Обработка HTTP-запроса. Алгоритм работы сервера при обработке клиентского запроса.
13. Безопасность в HTTP. Аутентификация пользователя. Контроль доступа на сервере. Коды 401/403. Заголовки Authorization и WWW-Authenticate, понятие realm.
14. Принципы работы HTTPS, алгоритм Диффи-Хеллмана. Анонимный пользователь. Переход от виртуальной к реальной ФС сервера.

**Раздел 3. Обеспечение учебных занятий**

**3.1. Методическое обеспечение**

**3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины**

Для освоения дисциплины обучающиеся должны посещать семинарские занятия. На них преподаватель обсуждает с обучающимися материал курса согласно содержанию в разбивке по разделам по п.2.2.

При подготовке к семинарам необходимо учитывать, что изложение материала должно быть от простого к сложному, от известного к неизвестному. Рекомендуется применять активные формы проведения занятий: проблемное изложение, дискуссии, диалог с целью активизации деятельности обучающихся. При проведении занятий необходимо использовать презентации.

При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на семинаре передается через интонацию. Учитывать тот факт, что первый кризис внимания обучающихся наступает на 15-20-й минутах, второй – на 30-35-й минутах.

**3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы**

При самостоятельном изучении теоретического материала целесообразно использовать рекомендованную основную и дополнительную литературу. По согласованию с преподавателем обучающиеся может осваивать теоретическую часть курса по одному из онлайн-курсов, представленных на образовательных платформах в п. 3.4.3. При этом преподаватель обязан сообщить обучающимся, какие разделы выбранного ими онлайн-курса недостаточно полно раскрывают ту или иную тему курса и порекомендовать дополнительные источники по данной теме. Преподаватель вправе отказать обучающемуся в самостоятельном освоении теоретической части дисциплины по онлайн-курсу в случае нахождения в нем существенных расхождений с содержанием курса в разделе 2 и п. 3.1.1.

**3.1.3 Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания**

Промежуточная аттестация проходит в форме устного зачёта.

Билет на устном зачёте состоит из одного вопроса. Преподаватель вправе выбрать одну из форм проведения зачёта:

* классическая форма, при которой время подготовки ответа на вопрос билета составляет не менее 0,5 академического часа, и на время ответа ограничения не накладывается;
* блиц-опрос, когда обучающийся начинает сразу же после получения билета, а время ответа ограничивается 10-15 минутами.

В обоих случаях использование конспектов и учебников, а также электронных устройств хранения, обработки или передачи информации при подготовке и ответе на вопросы зачета запрещено.

После ответа на вопрос билета преподаватель вправе задать уточняющие вопросы по услышанному. Затем преподаватель задает дополнительные вопросы по любой теме из списка вопросов, вынесенных на зачет. В качестве уточняющих используются вопросы, не требующие длительного ответа, в том числе основные определения и понятия. Дополнительные вопросы должны строиться таким образом, чтобы с их помощью обучающийся мог продемонстрировать своё понимание или непонимание материала, а также способности к аргументированному обсуждению. Рекомендуется задавать 3-4 дополнительных вопроса на билет и не более 2-3 уточняющих вопросов. Преподаватель вправе увеличить количество вопросов в случае, если у него не возникает понимание, освоил обучающийся материал учебного курса или нет.

В любой момент обучающийся имеет право отказаться от ответа с выставлением оценки в 0 баллов.

За зачёт обучающийся может получить максимум 40 баллов. Ответ на вопрос зачёта вместе с ответами на уточняющие вопросы по нему оценивается по шкале от 0 баллов (нет ответа) до 20 баллов (экзаменуемым даны полные исчерпывающие ответы по всем вопросам билета, обучающийся свободно ориентируется в материале). Оставшийся бюджет из 20 баллов делится поровну по дополнительным вопросам. Преподаватель вправе снижать баллы за неточности и ошибки в зависимости от их грубости.

По желанию преподавателя на зачёт допустимо приглашать других преподавателей с квалификацией не ниже изложенной в п. 3.2.1 как для независимого оценивания ответов обучающихся, так и для коллегиального. В последнем случае оценка за зачёт ставится на основании голосования простого большинства. В спорных ситуациях преподаватель, ведущий дисциплину, имеет право принятия окончательного решения.

Перевод из баллов, полученных за зачёт, в итоговый процент освоения курса делается по формуле

где I – итоговый процент освоения курса, n – заработанное обучающимся число баллов. Перевод в оценки делается по стандартной методике согласно приказу №7293/1 от 20.07.2018:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Итоговый процент освоения курса, % | Оценка СПбГУ при проведении экзамена | Оценка ECTS |
| 0-49 | Неудовлетворительно | F |
| 50-60 | Удовлетворительно | E |
| 61-69 | Удовлетворительно | D |
| 70-79 | Хорошо | C |
| 80-89 | Хорошо | B |
| 90-100 | Отлично | A |

**3.1.4 Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы, оценочные средства)**

*Примерный список вопросов для устного зачёта:*

1. Понятие «автономная система». Регистраторы. Определение автономной системы, их виды. Кто такие RIR (перечислить) и LIR (что нужно, чтобы ими стать). Содержимое базы данных WHOIS.
2. Понятие «открытая система». RFC. Определение открытой системы (интерфейсы, стандарты), примеры. Виды (STD/BCP/FYI/...), статусы RFC, процесс утверждения.
3. Понятия «порт» и «сокет». Примеры портов.
4. Служба времени NTP/SNTP. GMT, Атомное время, UTC. Организация сети серверов NTP, понятие «стратум». Алгоритм определения точного времени через интернет с использованием SNTP.
5. Влияние TCP на производительность прикладных протоколов. Nagle algorithm, медленный старт. Интерактивная работа и передача больших файлов. Работа алгоритмов, когда они применяются.
6. Служба DNS: Организация пространства имён. Международные имена (IDNA). Общая организация пространства имён DNS. Top Level Domains, в т.ч. IN-ADDR.ARPA. Алгоритм Punycode.
7. Служба DNS: Записи типа NS, понятия «зона» и «домен». Регистрация DNS-имён. Взгляд сбоку. Primary/Secondary DNS-серверы. Регистрация, делегирование.
8. Разрешение DNS-имён в IP-адреса. Взгляд со стороны клиента. Последовательность действий (кеш/hosts/dsn-server).
9. Служба электронной почты. Протокол SMTP. Идентификация почтового ящика. Алгоритм доставки письма. От кнопки «Send» в MUA до папки mailroot\Drop.
10. Служба электронной почты. Протокол POP3. Идентификация почтового ящика. Как почта хранится на сервере. Что нужно для получения (настройки и команды)
11. Протокол HTTP. Формат пакетов. Методы запроса и коды ответов. Запрос к серверу и ответ клиенту - что в них.
12. Архитектура и функции веб- и прокси-сервера. Обработка HTTP-запроса. Алгоритм работы сервера при обработке клиентского запроса.
13. Безопасность в HTTP. Аутентификация пользователя. Контроль доступа на сервере. Коды 401/403. Заголовки Authorization и WWW-Authenticate, понятие realm.
14. Принципы работы HTTPS, алгоритм Диффи-Хеллмана. Анонимный пользователь. Переход от виртуальной к реальной ФС сервера.

**3.1.5 Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса**

Для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса применяется анкетирование в соответствии с методикой и графиком, утвержденными в установленном порядке.

**3.2. Кадровое обеспечение**

**3.2.1 Образование и (или) квалификация штатных преподавателей и иных лиц, допущенных к проведению учебных занятий**

К преподаванию дисциплины могут быть допущены преподаватели, имеющие диплом о высшем техническом образовании по направлениям «Программная инженерия», «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» и другим смежным направлениям, связанным с информационными технологиями, а также практикующие специалисты с опытом преподавания телекоммуникации и опытом администрирования ОС не менее трех лет, владеющий основами системного программирования.

**3.2.2 Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом**

Не предполагается.  
  
**3.3. Материально-техническое обеспечение**

**3.3.1 Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий**

Аудитории должны соответствовать требованиям СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 в редакции от 21 июня 2016 года.

**3.3.2 Характеристики аудиторного оборудования, в том числе неспециализированного компьютерного оборудования и программного обеспечения общего пользования**

• проектор с экраном;

• маркерная доска;

• компьютеры с системой ОС Windows или ОС GNU/Linux;

• Wi-Fi точка доступа, подключенная к подсети компьютеров в классе;

• Открытый доступ в Интернет.

**3.3.3 Характеристики специализированного оборудования**

Нет.

**3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения**

Нет.

**3.3.5 Перечень и объёмы требуемых расходных материалов**

Не требуются.

**3.4. Информационное обеспечение**

**3.4.1 Список обязательной литературы**

1. Эндрю Таненбаум, Компьютерные сети (4-е издание).
2. Виктор Олифер, Наталия Олифер, Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник (5-е издание)

**3.4.2 Список дополнительной литературы**

Не требуется

**3.4.3 Перечень иных информационных источников**

1. <https://www.rfc-editor.org/>

**Раздел 4. Разработчики программы**

Зеленчук Илья Валерьевич, старший преподаватель кафедры системного программирования, мат-мех, СПбГУ, Ilya@hackerdom.ru.