**Правительство Российской Федерации**

**Санкт-Петербургский государственный университет**

**РАБ О Ч А Я П Р О Г Р А М М А**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Сетевые технологии

Network Technologies

**Язык(и) обучения**

русский

Трудоемкость в зачетных единицах: 2

Регистрационный номер рабочей программы: 002245

Санкт-Петербург

2020

**Раздел 1. Характеристики учебных занятий**

**1.1. Цели и задачи учебных занятий**

Цель учебных занятий: рассмотрение общих представлений о различных вычислительных системах, сетях и телекоммуникациях.

Задачи учебных занятий:

1. Приобретение знаний об общих принципах построения сетей.

2. Рассмотрение понятия «открытая система» и проблем стандартизации.

3. Изучение различных каналов (линий) связи, методов передачи дискретных данных и методов коммутации.

4. Рассмотрение коммуникационного оборудования, а именно, структурированной кабельной системы, мостов (bridge), коммутаторов (switch) и маршрутизаторов (router).

5. Прослеживание эволюции сетей, построенных на основе выделенных линий; сетей с коммутацией каналов и сетей с коммутацией пакетов.

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

Для успешного освоения дисциплины обучающийся должен иметь предварительную подготовку по следующим дисциплинам: «Информатика» и «Программирование» (или аналогичных им).

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

Обучающийся должен знать содержание дисциплины «Сетевые технологии» и иметь представление о возможностях применения методик и технологий, изложенных в разделах дисциплины, в различных прикладных областях науки и техники. Обучающийся также должен знать основные понятия о построении сетей, базовые сетевые технологии, а также владеть понятиями, используемыми в современных сетевых технологиях в соответствии с изучаемой дисциплиной.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины «Сетевые технологии»:

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,

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,

ПКП-8 – Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования,

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**

Аудиторная учебная работа: семинары в объеме 2 часа в неделю в 6-м учебном семестре, в конце семестра предусмотрен зачет. Интерактивная форма учебных занятий (28 часов в течение семестра) заключается в дискуссиях и обсуждениях по всем разделам дисциплины и докладам.

**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 |
|  |  | 1-25 |  |  |  |  |  |  | 1-25 |  |  |  | 1-1 |  | 1-1 |  |  |  |
| ИТОГО |  | 30 |  |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 32 |  | 8 |  |  | 2 |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Формы текущего контроля успеваемости, виды промежуточной и итоговой аттестации | | | |
| Период обучения (модуль) | Формы текущего контроля успеваемости | Виды промежуточной аттестации | Виды итоговой аттестации  (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ) |
| ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ | | | |
| очная форма обучения | | | |
| Семестр 6 |  | зачет |  |

**2.2. Структура и содержание учебных занятий**

Период обучения (модуль): Семестр 6

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование темы (раздела, части) | Вид учебных занятий | Количество часов |
| I. | Общие принципы построения сетей | семинары | 6 |
| по методическим материалам | 8 |
| II. | Линии связи | семинары | 6 |
| по методическим материалам | 8 |
| III. | Коммуникационное оборудование | семинары | 8 |
| по методическим материалам | 8 |
| IV. | Глобальные сети | семинары | 10 |
| по методическим материалам | 8 |
| V. | Промежуточная аттестация | Зачет | 2 |
| Самостоятельная работа | 8 |
| **Итого** | | | **72** |

I. Общие принципы построения сетей

Понятие «открытая система» и проблемы стандартизации. Требования, предъявляемые к современным вычислительным сетям.

II. Линии связи

Основные понятия. Методы передачи дискретных данных. Методы коммутации.

III. Коммуникационное оборудование

Структурированная кабельная система. Мосты и коммутаторы. Маршрутизаторы.

IV. Глобальные сети.

Глобальные связи на основе выделенных линий. Глобальные связи на основе сетей с коммутацией каналов. Компьютерные глобальные сети с коммутацией пакетов. Удаленный доступ. Средства анализа и управления сетями.

**Раздел 3. Обеспечение учебных занятий**

**3.1. Методическое обеспечение**

**3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины**

По дисциплине «Сетевые технологии» предусмотрено проведение семинаров. Успешное освоение дисциплины возможно благодаря посещению семинаров; докладу (в устной форме) по распределенной теме; участию в обсуждениях и дискуссиях по темам докладов. Темы докладов распределяются преподавателем в начале семестра.

**3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы**

При самостоятельном изучении материала и во время подготовки доклада целесообразно использовать рекомендованную литературу.

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

Методика проведения зачета.

Зачет выставляется по результатам работы обучающегося в течение семестра.

Оценка «зачтено» выставляется при условии выступления обучающегося на семинаре с подготовленным в соответствии с программой докладом по распределенной теме, а также посещения обучающимся семинаров и его участия в дискуссиях и обсуждениях других докладов.

Доклад должен в полной мере раскрывать тему и быть выполнен с соблюдением норм научного и делового стиля речи. Доклад делается в устной форме (возможно со слайдами) примерно на 30 минут и более. После доклада обучающийся должен ответить на вопросы, поступившие от преподавателя и других обучающихся.

Если доклад на семинаре не был сделан по причине отсутствия на занятии, то доклад должен быть представлен на зачетном занятии в конце семестра. Такое представление доклада сопровождается собеседованием с преподавателем, в ходе которого обучающийся должен дать ответы на несколько вопросов по теме доклада.

Если обучающийся не посещал семинары и/или не участвовал в обсуждениях докладов других обучающихся, то для получения оценки «зачтено» необходимо, чтобы на зачетном занятии в конце семестра были сделаны задания по всем темам из указанных ниже перечня. Задания можно выполнять в произвольном порядке. На зачет отводится 2 академических часа.

Вторая и третья (с комиссией) попытка сдачи зачета по процедуре проведения аналогична зачетному занятию. При сдаче зачета с комиссией задания проверяются не одним, а тремя преподавателями.

**Критерии выставления оценок**

**Зачтено (оценка A)**

Обучающийся должен сделать доклад по распределенной теме на семинаре или зачетном занятии (если доклад не был сделан ранее). Обучающийся должен развернуто ответить на все вопросы, задаваемые в ходе обсуждения содержания его доклада. Посещаемость семинаров от 90% до 100% от общего числа занятий. Активная работа на всех семинарских занятиях.

Если обучающийся не посещал семинары и/или не участвовал в обсуждениях, то на зачетном занятии он должен выполнить задания по всем шестнадцати темам из указанного ниже перечня.

**Зачтено (оценка B)**

Обучающийся должен сделать доклад по распределенной теме на семинаре или зачетном занятии (если доклад не был сделан ранее). Обучающийся должен ответить на все вопросы, задаваемые в ходе обсуждения содержания его доклада. Посещаемость семинаров от 80% до 90% от общего числа занятий. Активная работа на семинарских занятиях.

Если обучающийся не посещал семинары и/или не участвовал в обсуждениях, то на зачетном занятии он должен выполнить задания по тринадцати темам из указанного ниже перечня.

**Зачтено (оценка C)**

Обучающийся должен сделать доклад по распределенной теме на семинаре или зачетном занятии (если доклад не был сделан ранее). Обучающийся должен ответить почти на все вопросы, задаваемые в ходе обсуждения содержания его доклада. Посещаемость семинаров от 70% до 80% от общего числа занятий. Активная работа на почти всех семинарских занятиях.

Если обучающийся не посещал семинары и/или не участвовал в обсуждениях, то на зачетном занятии он должен выполнить задания по десяти темам из указанного ниже перечня.

**Зачтено (оценка D)**

Обучающийся должен сделать доклад по распределенной теме на семинаре или зачетном занятии (если доклад не был сделан ранее). Обучающийся должен частично ответить на все вопросы, задаваемые в ходе обсуждения содержания его доклада. Посещаемость семинаров от 60% до 70% от общего числа занятий. Активная работа на некоторых семинарских занятиях.

Если обучающийся не посещал семинары и/или не участвовал в обсуждениях, то на зачетном занятии он должен выполнить задания по семи темам из указанного ниже перечня.

**Зачтено (оценка E)**

Обучающийся должен сделать доклад по распределенной теме на семинаре или зачетном занятии (если доклад не был сделан ранее). Обучающийся должен частично ответить на почти все вопросы, задаваемые в ходе обсуждения содержания его доклада. Посещаемость семинаров от 50% до 60% от общего числа занятий. Активная работа на некоторых семинарских занятиях.

Если обучающийся не посещал семинары и/или не участвовал в обсуждениях, то на зачетном занятии он должен выполнить задания по трем темам из указанного ниже перечня.

**Не зачтено (оценка F)**

Если не выполнены критерии выставления оценок A, B, C, D, E.

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

Темы докладов:

1. Понятие «открытая система» и проблемы стандартизации. Локальные и глобальные сети.
2. Сети отделов, кампусов и корпораций. Требования, предъявляемые к современным вычислительным сетям.
3. Линии связи.
4. Методы передачи дискретных данных на физическом уровне.
5. Методы передачи данных канального уровня.
6. Методы коммутации.
7. Структурированная кабельная система.
8. Концентраторы и сетевые адаптеры.
9. Логическая структуризация сети с помощью мостов
10. Логическая структуризация сети с помощью коммутаторов.
11. Особенности технической реализации коммутаторов
12. Техническая реализация и дополнительные функции коммутаторов.
13. Логическая структуризация сети с помощью маршрутизаторов.
14. Основные характеристики маршрутизаторов.
15. Глобальные сети. Основные понятия и определения.
16. Аналоговые и цифровые выделенные сети.
17. Цифровые выделенные сети.
18. Протоколы канального уровня для выделенных линий.
19. Глобальные связи на основе сетей с коммутацией каналов
20. Принцип коммутации пакетов с использованием техники виртуальных каналов.
21. Сети X.25.
22. Сети Frame Relay.
23. Технология ATM.
24. Удаленный доступ.
25. Средства анализа и управления сетями.

Перечень тем, по которым составлены задания для зачетного занятия:

1. Проблемы стандартизации.
2. Линии связи.
3. Техника FDM и TDM.
4. Методы передачи дискретных данных.
5. Методы коммутации.
6. Повторители.
7. Концентраторы.
8. Мосты.
9. Коммутаторы.
10. Маршрутизаторы.
11. Аналоговые и цифровые выделенные линии.
12. Технология PDH. Технология SDH/SONET.
13. Аналоговые телефонные сети. Сети ISDN.
14. Сети X.25.
15. Сети Frame Relay.
16. Технология ATM.

Примеры заданий для зачетного занятия:

1. Описать схему стандартизации кабелей.
2. Описать структуру стандартных стеков коммуникационных протоколов.
3. Описать схему линии связи.
4. Применить различные методы кодирования данных для передачи их через сеть.
5. Описать схемы структуризации сети с помощью коммуникационного оборудования.
6. Описать различные способы передачи информации через глобальные сети.

**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 проведению лекционных занятий должны привлекаться преподаватели, имеющие диплом о высшем образовании по соответствующему направлению.

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

Учебно-вспомогательный и инженерно-технический персонал должен иметь соответствующее образование и обладать навыками организации работы с пользовательскими программными продуктами в локальной сети компьютерного класса и в Интернете.

**3.3. Материально-техническое обеспечение**

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

Требуется стандартно оборудованная аудитория. Если есть возможность, то аудитория с мультимедийным оборудованием для демонстрации презентаций.

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

Доска для письма маркером, мультимедийный проектор.

Программное обеспечение общего пользования должно быть не ниже MS Office 2007.

**3.3.3 Характеристики специализированного оборудования**

Не требуется.

**3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения**

Не требуется.

**3.3.5 Перечень и объёмы требуемых расходных материалов**

Маркеры для доски, губка.

**3.4. Информационное обеспечение**

**3.4.1 Список обязательной литературы**

1. В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. Компьютерные сети: Принципы, технологии, протоколы. М.; СПб.; Нижний Новгород: Питер, 2011.
2. В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. Безопасность компьютерных сетей. М.: Горячая линия - Телеком, 2015.
3. Э. Таненбаум. Современные операционные системы. СПб.: Питер, 2017.

**3.4.2 Список дополнительной литературы**

1. В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. Сетевые операционные системы. СПб., 2007.
2. Э. Таненбаум. Компьютерные сети. СПб., 2009.

**3.4.3 Перечень иных информационных источников**

**Раздел 4. Разработчики программы**

Иванцова Ольга Николаевна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры параллельных алгоритмов, o.ivancova@spbu.ru