

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 /Г.Х. Шарипзянова/

« 09 » Октября 2020 г.



**Дополнительная профессиональная программа (повышение квалификации)
«Обучение дисциплине «Основы технологий передачи данных» учащихся ИТ-классов»**

Авторы-разработчики
Тимошина Елена Сергеевна, учитель информатики
Пономарев Андрей Николаевич,
старший преподаватель инженерной школы (факультета)

Утверждено на заседании учебно-методического совета
инженерной школы (факультета)
Протокол № 2 от 29 октября 2020 года

Декан инженерной школы (факультета)  /Н.А. Кобиашвили/

Москва – 2020

Аннотация

Практико-ориентированный курс направлен на обеспечение кадровых условий предпрофессионального инженерного образования в рамках проекта "ИТ-класс в московской школе". Слушатели курсов познакомятся со схемами проведения практических занятий по дисциплине "Основы технологий передачи данных". В рамках курса будут рассмотрены фундаментальные теоретические и практические задачи в таких областях информатики как: компьютерные сети, телекоммуникации, интернет-технологии, включая облачные технологии, интернет-вещей и другие технологии на основе Internet Protocol. Будут разобраны решения основных задач, варианты контрольно-измерительных материалов и критерии оценки знаний и умений обучающихся по результатам освоения дисциплины. Примеры задач включают формулировки задания, сопроводительные тексты и руководства, руководства работы со специальным ПО, варианты тестов и критерии оценки. Программа предусматривает выполнение слушателями тестов для закрепления полученных знаний, и ряда практических работ, раскрывающих специфику составления учебных задач и оценки результатов их выполнения обучающимися. Программа рассчитана на педагогических работников, участвующих в реализации проекта ДОНМ г. Москвы "ИТ-класс в московской школе".

Раздел 1. Характеристика программы

1.1. Цель реализации программы

Целью программы является совершенствование профессиональных компетенций, обучающихся в области обучения дисциплине «Основы технологий передачи данных» учащихся ИТ-классов.

Совершенствуемые компетенции

№ п/п	Компетенция	Направление подготовки 44.03.01, Педагогическое образование
		Бакалавриат
		Код компетенции
1	Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении	ОПК-5
2	Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8

1.2. Планируемые результаты обучения

№ п/п	Знания- умения	Направление подготовки 44.03.01, Педагогическое образование
		Бакалавриат
		Код компетенции
1	<p>Уметь: Планировать использование контрольно-измерительных материалов по дисциплине «Основы технологий передачи данных» для корректировки трудностей обучения и оценивания успешности учения школьников ИТ- классов.</p> <p>Знать: 1. Основные алгоритмы и структуры данных, способы задания алгоритмов. 2. Специфику дисциплины «Основы технологий передачи данных». 3. Структуру и особенности комплекса контрольно-измерительных материалов по дисциплине «Основы технологий передачи данных». Стратегию планирования использования контрольно-измерительных материалов по дисциплине «Основы технологий передачи данных» для корректировки трудностей обучения и оценивания успешности учения школьников ИТ- классов.</p>	ОПК – 5 ОПК – 8
2	<p>Уметь: Разрабатывать учебные занятия по дисциплине «Основы технологий передачи данных» для учащихся ИТ-классов.</p> <p>Знать: Стратегию разработки учебных занятий по дисциплине «Основы технологий передачи данных» для учащихся ИТ-классов, с учетом запланированного комплекса учебных задач.</p>	ОПК – 8

1.3. Категория обучающихся (слушателей): уровень образования - ВО, направление подготовки - «Педагогическое образование», область профессиональной деятельности: обучение информатике в ИТ-классах.

1.4. Форма обучения: заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

1.5. Режим занятий: Круглосуточный доступ к системе дистанционного обучения, очные консультации 2 ак. ч. один раз в неделю.

1.6. Трудоемкость программы. 36 ак. ч.

Раздел 2. Содержание программы

2.1. Учебный (тематический) план

№ п/п	Наименование разделов (модулей) и тем	Виды учебных занятий, учебных работ				Формы контроля
		Трудоемкость	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	
1.	Раздел 1. Специфика преподавания дисциплины «Основы технологий передачи данных» обучающимся ИТ-классов	4	3		1	
1.1	Особенности преподавания дисциплины «Основы технологий передачи данных».	1	1			
1.2.	Теоретические основы дисциплины «Алгоритмы и структуры данных» в старших классах.	1	1			
1.3.	Общие подходы к обучению учащихся ИТ-	2	1		1	Промежуточный контроль № 1.

	классов дисциплине «Основы технологий передачи данных».					
2	Раздел 2. Обучение учащихся старших классов технологиям Компьютерных сетей	8			8	
2.1	Эволюция сетей передачи данных	1			1	
2.2	Передача данных по телефонным сетям	1			1	
2.3	Топологии компьютерных сетей	1			1	
2.4	Адресация узлов сети и коммутация	1			1	
2.5	Маршрутизация в сети	1			1	
2.6	Модель ISO/OSI	1			1	
2.7	Соответствие функций компонентов сети уровням модели OSI	1			1	
2.8	Классификация сетей	1			1	Промежуточный контроль № 2.
3	Раздел 3. Обучение учащихся технологиям сети «Ethernet»	5			5	
3.1	Технологии сетей Ethernet	1			1	
3.2	Простейшая сеть	1			1	Практическая работа №1
3.3	Коммутатор	1			1	Практическая работа №2

3.4	Знакомство с Cisco IOS	1			1	Практическая работа №3
3.5	Основы Cisco IOS.	1			1	Практическая работа №4
4	Раздел 4. Обучение учащихся Объединению локальных сетей	5			5	
4.1	Объединение компьютерных сетей. Рождение Интернет	1			1	
4.2	Стек TCP/IP и сравнение с ISO/OSI	1			1	
4.3	Протокол IP и глобальная сеть	1			1	
4.4	IP- адресация	1			1	
4.5	Объединяем две локальные сети	1			1	Практическая работа №5
5	Раздел 5. Обучение учащихся технологиям «Интернет»	9			9	
5.1	История Интернет, важные моменты	1			1	
5.2	Маршрутизация в IP-сетях	1			1	
5.3	Технология NAT	1			1	
5.4	Настройка маршрутизации	1			1	Практическая работа №6
5.5	Статическая маршрутизация	1			1	Практическая работа №7
5.6	Протокол UDP	1			1	
5.7	Протокол TCP	1			1	
5.8	Настройка DHCP	1			1	Практическая работа №8

5.9	Настройка стандартной сети	1			1	Практическая работа №9
6	Раздел 6. Обучение учащихся Протоколам и сервисам верхнего уровня сети интернет	5			5	
6.1	Файловый сервер	1			1	
6.2	Электронная почта	1			1	
6.3	Веб-ресурсы, хостинг	1			1	
6.4	Настройка сети Интернет	1			1	Практическая работа №10
6.5	Основы технологии передачи данных	1			1	Промежуточное тестирование №3
	Итоговая аттестация					Зачет на основании совокупности, выполненных на положительную оценку практических и самостоятельных работ
Итого:		36	3		33	

2.3. Учебная программа

№ п/п	Виды учебных занятий, учебных работ	Содержание
Раздел 1. Специфика преподавания дисциплины «Основы технологий передачи данных» обучающимся ИТ-классов (4 ак. Часа)		
Тема 1.1. Вводная лекция преподавание «Основы технологий передачи данных»	<i>Лекция (1 час)</i>	Направленность курса. Особенности преподавания курса. Методы мотивации учащихся.

Тема 1.2. Теоретические основы дисциплины «Основы технологий передачи данных» в старших классах.	<i>Лекция (1 час)</i>	Основные понятия и определения. Основные технологии передачи данных. Примеры для пояснения теоретических основ.
Тема 1.3. Общие подходы к обучению учащихся ИТ-классов дисциплине «Основы технологий передачи данных».	<i>Лекция (1 час)</i>	Структура и особенности комплекса контрольно-измерительных материалов по дисциплине «Основы технологий передачи данных». Критерии оценки знаний и умений учащихся на основе решения комплекса задач, входящих в контрольно-измерительные материалы по дисциплине «Основы технологий передачи данных». Стратегия планирования использования контрольно-измерительных материалов по дисциплине «Основы технологий передачи данных» для корректировки трудностей обучения и оценивания успешности учения школьников ИТ-классов. Стратегия разработки учебных занятий по дисциплине «Основы технологий передачи данных» для учащихся ИТ-классов, с учетом запланированного комплекса учебных задач, входящих в контрольно-измерительные материалы.
	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Промежуточный контроль №1. Контрольные вопросы по теоретическому наполнению первого раздела.
Раздел 2. Обучение учащихся старших классов технологиям Компьютерных сетей (8 ак. часов)		
Тема 2.1. Эволюция сетей передачи данных	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Урок в МЭШ. Введение в новый курс «Основы технологии передачи данных». Первые компьютерные сети. Первые глобальные и локальные сети.
Тема 2.2. Передача данных по телефонным сетям	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Урок в МЭШ. Принцип коммутации каналов в телефонных сетях. Компьютерные порты и стандарт физического уровня RS-232. Модем – прибор, который объединяет в себе функции модуляции и демодуляции цифрового сигнала. Самостоятельность и независимость этапов процесса передачи данных.
Тема 2.3. Топологии компьютерных сетей	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Урок в МЭШ. Частотное мультиплексирование. Сети с коммутацией пакетов. Характеристики каналов связи. Различные топологии сетей.
Тема 2.4. Адресация узлов сети и коммутация	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Урок в МЭШ. Адресация узлов сети. Коммутация в сети и маршрут. Информационные потоки. Строительство магистральных каналов связи.

Тема 2.5. Маршрутизация в сети	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Урок в МЭШ. Определение маршрута. Оповещение сети о выбранном маршруте. Дата-центр и магистральная сеть.
Тема 2.6. Модель ISO/OSI	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Урок в МЭШ. Общая характеристика модели OSI. Уровни модели OSI. Межуровневое взаимодействие.
Тема 2.7. Соответствие функций компонентов сети уровням модели OSI	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Урок в МЭШ. Аппаратные компоненты компьютерной сети. Функции сетевых устройств и модель OSI. Сетевые службы и сервисы.
Тема 2.8. Классификация сетей		Промежуточный контроль №2. Контрольные вопросы по теме: Определение сети. Классификация сетей по различным признакам. Различия сетей WAN и LAN. Функциональные роли сетей. Магистральные сети. Определение Интернет.
Раздел 3. Обучение учащихся технологиям сети «Ethernet» (5 ак. часов)		
Тема 3.1. Технологии сетей Ethernet	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Урок в МЭШ. Предпосылки и история появления стандарта Ethernet. Принцип работы, технические особенности и преимущества технологии. Аппаратное обеспечение. Принятые стандарты и особенности применения технологии.
Тема 3.2. Простейшая сеть	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Практическая работа №1 Знакомство с ПО Cisco packet tracer – основным инструментом моделирования сетей. Инсталляция на компьютер, регистрация в академии Cisco. Знакомство с интерфейсом и принципом работы. Моделирование простейшей сети.
Тема 3.3. Коммутатор	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Практическая работа №2 Работа с ПО Cisco packet tracer. Принципы работы и практика настройки коммутатора сети Ethernet. Визуализация пакетов данных в сети.
Тема 3.4. Знакомство с Cisco IOS	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Практическая работа №3 Первое знакомство с Cisco IOS в среде packet tracer. Моделирование подключения к сетевому оборудованию. Способы подключения.
Тема 3.5. Основы Cisco IOS.	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Практическая работа №4 Работа с Cisco IOS в среде packet tracer. Знакомство с VLAN. Практика подключения и настройки сетевого оборудования.
Раздел 4. Обучение учащихся Объединению локальных сетей (5 ак. часов)		

Тема 4.1. Объединение компьютерных сетей. Рождение Интернет	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Урок в МЭШ. Исторические предпосылки для объединения разрозненных сетей. Техническая необходимость совместимости оборудования и протоколов. Этапы построения Интернета.
Тема 4.2. Стек TCP/IP и сравнение с ISO/OSI	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Обучение учащихся технологиям «Интернет» Структура и подробности работы всего стека TCP/IP. Детальное сравнение TCP/IP и модели ISO/OSI.
Тема 4.3. Протокол IP и глобальная сеть	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Урок в МЭШ. Типы адресов стека TCP/IP. Локальные и сетевые адреса. Доменные имена.
Тема 4.4. IP- адресация	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Урок в МЭШ. Формат IP-адреса. Классы IP-адреса. Особые IP-адреса. Использование масок при IP-адресации.
Тема 4.5. Объединяем две локальные сети	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Практическая работа №5. Работа с ПО Cisco packet tracer. Практическая работа по настройке маршрутизации. Визуализация маршрутизации.
Раздел 5. Обучение учащихся технологиям «Интернет» (9 ак. часов)		
Тема 5.1. История Интернет, важные моменты	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Урок в МЭШ. Схема управления Интернет. История управления. Взаимоотношения между операторами связи. Технические проблемы и перспективы решения. Особенности IPv6.
Тема 5.2. Маршрутизация в IP-сетях	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Урок в МЭШ. Порядок назначения IP-адресов. Адресация и технология CIDR. Отображение IP-адресов на локальные адреса. Протокол разрешения адресов.
Тема 5.3. Технология NAT	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Урок в МЭШ. Преобразование адреса методом NAT. Суть механизма SNAT. Статический и динамический, перегруженный NAT.
Тема 5.4. Настройка маршрутизации	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Практическая работа №6. Работа с ПО Cisco packet tracer. Практическая настройка сетевого устройства – маршрутизатора. Настройка IP-адресов.
Тема 5.5. Статическая маршрутизация	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Практическая работа №7. Работа с ПО Cisco packet tracer. Продолжение работ по настройке маршрутизатора. Выполнение практических упражнений.
Тема 5.6. Протокол UDP	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Урок в МЭШ. Мультиплексирование и демultipлексирование приложений. Порты и сокет. Протокол UDP и UDP-дейтаграммы.

Тема 5.7. Протокол TCP	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Урок в МЭШ. Протокол TCP и TCP-сегменты. Логические соединения — основа надежности TCP. Разбор конкретных механизмов протокола TCP.
Тема 5.8. Настройка DHCP	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Практическая работа №8. Работа с ПО Cisco packet tracer. Практика работы с DHCP-сервером. Практическое знакомство с механизмом выдачи IP-адресов. Визуализация процесса.
Тема 5.9. Настройка стандартной сети	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Практическая работа №9. Работа с ПО Cisco packet tracer по общему конфигурированию сети. Выполнение упражнений и устранение типичных сетевых неисправностей.
Раздел 6. Обучение учащихся Протоколам и сервисам верхнего уровня сети интернет (5 ак. часов)		
Тема 6.1. Файловый сервер	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Урок в МЭШ. Элементы сетевой файловой службы на основе протокола FTP. Модели загрузки-выгрузки и удаленного доступа. Архитектурные решения ФС и особенности реализации.
Тема 6.2. Электронная почта	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Урок в МЭШ. Принцип работы сервиса электронной почты. Архитектура. Протоколы POP3 и IMAP. Структура письма. Цепочки писем. Шифрование и защита почты.
Тема 6.3. Веб-ресурсы, хостинг	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Урок в МЭШ. Общее представление HTML. Хостинг как вид услуг в Web. Архитектурная составляющая услуги. Знакомство с VDS (Virtual Dedicated Server) или VPS (Virtual Private Server). Детализация услуг хостинга.
Тема 6.4. Настройка сети Интернет	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Практическая работа №10 Выполнение упражнений по настройке сети в ПО Cisco packet tracer.
Тема 6.5. Основы технологии передачи данных	<i>Самостоятельная работа (1 час)</i>	Промежуточный контроль №3. Контрольные вопросы по теме «Основы технологий передачи данных»
Итоговая аттестация		Зачет на основании совокупности, выполненных на положительную оценку практических и самостоятельных работ

Раздел 3. «Формы аттестации и оценочные материалы»

3.1. Текущий контроль:

Текущий контроль осуществляется за счет проверки самостоятельных работ слушателей и на основании результатов промежуточного контроля.

Теоретические знания проверяются с помощью контрольных вопросов.

Тема 1. Особенности преподавания дисциплины «Основы технологий передачи данных».

1. В чем состоят особенности дисциплины «Основы технологий передачи данных»?
2. Перечислите основные технологии передачи данных в порядке их возникновения.
3. Назовите основные подходы к построению системы оценивания знаний и умений учащихся на основе использования комплекса учебных задач и контрольных материалов по дисциплине " Основы технологий передачи данных ".

Тема 2. Технологии работы компьютерных сетей.

1. Каким образом развитие Интернета влияет на развитие сетевых технологий?
2. Поясните, почему глобальные компьютерные сети появились раньше локальных?
3. Какие свойства многотерминальной системы отличают ее от компьютерной сети?

Тема 6. Основы технологии передачи данных.

1. Отметьте достоинства сетей с коммутации пакетов перед сетями с коммутацией каналов
2. Почему сетевая топология звезда получила такое широкое распространение?
3. В чем сходство и отличие СОМ порта от LPT порта?
4. Что было унаследовано компьютерными сетями от больших вычислительных машин, а что от телефонных сетей?

Критерии оценки ответов на контрольные вопросы: до 5 баллов за каждый ответ.

- 1 балл – нет ответа или ответ несвязный.
- 2 балла – обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки.
- 3 балла – обучающийся допускает неточности, путает последовательности в изложении материала.
- 4 балла - обучающийся грамотно и по существу излагает программный материал, не допускает существенных неточностей.
- 5 баллов – обучающийся грамотно, полно, логически стройно излагает программный материал, не допускает ошибок, самостоятельно делает обобщения и обосновывает выводы.

Положительная оценка за промежуточный контроль выставляется в случае получения обучающимся более половины от максимально возможных баллов.

Оценка: зачет/незачет.

Сформированные умения проверяются за счет выполнения ряда практических работ.

Требования к выполнению практических работ:

1. Практические работы осуществляются на основании:
 - стратегии планирования использования контрольно-измерительных материалов по дисциплине «Основы технологий передачи данных» для корректировки трудностей обучения и оценивания успешности учения школьников ИТ- классов;
 - стратегии разработки учебных занятий по дисциплине «Основы технологий передачи данных» для учащихся ИТ-классов, с учетом запланированных контрольно-измерительных материалов.

Оценка: зачет/незачет.

3.2. Итоговая аттестация:

Итоговая аттестация проводится на основании совокупности, выполненных на положительную оценку работ и результатов промежуточного тестирования.

Раздел 4. «Организационно-педагогические условия реализации программы»

4.1. Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы

1. Сценарии уроков в МЭШ серия «Основы технологий передачи данных»;
2. Учебник Олифер В., Олифер Н. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Учебник для вузов. 5-е изд. — СПб.: Питер, 2016. — 992 с.: ил. — (Серия «Учебник для вузов»). ISBN 978-5-496-01967-5
3. Оценочные средства – контрольные тесты в МЭШ – электронное учебное пособие в МЭШ «Основы технологий передачи данных» и в Сценарии уроков в МЭШ серия «Основы технологий передачи данных»;

4.2. Материально-технические условия реализации программы

Аудитория с возможностью демонстрации презентаций и организации групповой работы.
Лаборатория для практической отработки инженерных задач предпрофессионального экзамена.

Работа на платформе <https://lms.mospolytech.ru/> (для дистанционной формы обучения или с частичным применением дистанционной формы).

Бесплатное программное обеспечение Cisco Packet Tracer для моделирования сетей.