

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего
образования «Сколковский институт науки и технологий»**

Утверждено

**Директор образовательной
программы**

Фролов А.А.

Идентификатор документа, задачи / ID: 473705 v.1, 441646



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /
The document is signed with a simple electronic signature

Директор образовательной программы / The Director of the program Фролов
Алексей Андреевич / Frolov Alexey Andreevich

Дата подписания / Date of signing 01.09.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

“Исследовательский проект”

Направление подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы
связи

Квалификация “магистр”

Москва 2026

Название курса

Исследовательский проект

1. Аннотация

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО: относится к Модулю 5. "Индивидуальное обучение студента", обязательная часть. Четверть 5 - 8, второй год обучения.

Язык дисциплины (модуля): английский.

Научный руководитель: Иванов Андрей Андреевич

Исследовательский проект - это один из учебных элементов Модуля 5. "Индивидуальное обучение студента" учебного плана магистратуры.

В зависимости от программы этот учебный элемент может быть обязательным или элективным. На программе "Перспективные технологии беспроводной связи", по направлению 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи данный элемент является обязательным для освоения.

Исследовательский проект подразумевает работу студентов над исследовательским проектом, не связанным с темой ВКР. Для исследовательских проектов, связанных с темой ВКР, студентам необходимо зарегистрироваться на иной учебный элемент - Дополнительное исследование по теме диссертации.

По завершении работы студенты представляют отчет о проделанной работе, который оценивает научный руководитель студента.

Студенты магистратуры первого года обучения могут зарегистрироваться на Исследовательский проект в исключительных случаях по согласованию с Директором программы и научным руководителем.

Студенты магистратуры второго года обучения могут зарегистрироваться на Исследовательский проект без дополнительного согласования в учебных семестрах 5, 6, 7 и 8.

Материально-техническое обеспечение

Семинарская часть занятий проходит в учебной аудитории.

Аудитория на 20 человек для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ),

Skoltech

групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

- специализированная мебель: парты, стол преподавателя, 2 персональных компьютера;
- технические средства обучения: моторизованный проекционный экран, проектор на потолочном кронштейне, микрофоны беспроводной радиосистемы, камера, сетевая камера, потолочные громкоговорители, интерактивные ЖК-панели.

Практическая часть проходит в Лаборатории Проектного центра беспроводной связи и интернета вещей с оборудованием:

- Учебный набор для тестирования антенн ME1400-200
- Учебный набор для тестирования антенн ME1400-300
- Учебный набор для тестирования антенн ME1310-200
- Учебный набор для тестирования антенн ME1310-300
- Делитель мощности DC-26.5 ГГц.3.5 11667B
- Анализатор цепей, 100кГц-4 ГГц N9912A-104
- Мультиметр APPA 505
- Осциллограф DSOX3034T (350 МГц, 4 аналоговых и 16 цифровых каналов, с пакетом прикладных программ)
- Генератор MFG-72160MF
- Осциллограф, 2 канала, 200 МГц
- Серверная платформа SuperMicro SYS-6028R-T
- Сервер PowerEdge R740XD Server
- Осциллограф DSOX3034T (350 МГц, 4 аналоговых и 16 цифровых каналов, с пакетом прикладных программ)
- Комплект вычислительного оборудования для разработки (DevKit)
- Логический анализатор LAP-C 322000
- Сервер E403 5G

Skoltech

-Управляемый коммутатор Cisco SG300-28PP-K9-EU

-ИБП APC SRT3000RMXLI-NC

-Kathrein 800250911 антенна 8+1-Port Antenna 4HB, 0.9m, 90, 4x3300-3800 MHz, 15.7dBi

-Модуль измерительного комплекса RRH RHON-7800

-Источник питания АКП-1142/3G

Для самостоятельной работы студенты могут использовать рабочее пространство библиотеки.

Перечень используемого ПО:

- MS Office
- Scilab
- MATLAB
- Origin
- Maple
- Antiplagiat

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия

-

3. Трудоёмкость

6 з.е. (1 з.е. это 27 астрономических часов)

4. Содержание курса

Л – лекции в часах

П – практики в часах

С – семинары в часах

Тема	Содержание	Л	П	С
------	------------	---	---	---

Skoltech

Отчет	Отчет исследовательского проекта включает следующие разделы: • Название работы. • Описание научного контекста и постановка проблемы исследования • Формулирование основной цели и задач проекта • Краткая характеристика планируемых методов исследования • Рабочий план • Планируемая инновационная составляющая • Список источников.		21	60
Всего контактных часов:			81 час	
Самостоятельная работа:			81 час	
Промежуточная аттестация:			-	
Общее кол-во часов:			162 часа	

6. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “**Исследовательский проект**” при подготовке магистров по направлению подготовки **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

Код и наименование компетенции
ОПК-1. Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора
ОПК-2. Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации
ПК-1. Способен проводить научно-исследовательские работы в области беспроводной связи
ПК-4. Способен использовать знания о перспективных технологиях связи и анализировать будущие технологии связи

7. Вид итоговой оценки

Оценка

8. Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Отчет по проекту	100

9. Система оценивания

Оценка за данный учебный элемент складывается из оценки за отчет.

А, отлично 86% и выше	Оцениваемая работа выполнена с отменным качеством и свидетельствует об отличных знаниях, глубоком понимании предмета, глубоких всесторонних познаниях и умелом применении концепций и/или учебных материалов. Все результаты обучения соответствуют высокому уровню
В, хорошо 76% - 85%	Работа выполнена в соответствии с высокими стандартами и свидетельствует о наличии всесторонних познаний и хорошем понимании предмета, умении использовать соответствующие концепции, а также об умении решать проблемы, возникающие в ходе изучения предмета работы. Большая часть результатов обучения соответствует высокому уровню
С, удовлетворительно 66% - 75%	Оцениваемая работа в целом выполнена на удовлетворительном уровне и свидетельствует об адекватных знаниях и достаточном понимании предмета, однако со значительными недостатками. Большая часть результатов обучения соответствует удовлетворительному уровню
Д, посредственно 56% - 65%	Оцениваемая работа выполнена на слабом уровне и свидетельствует о крайне ограниченном понимании предмета, недостаточных знаниях и

	имеет существенные недостатки. Удовлетворительному уровню соответствует лишь малая часть результатов обучения.
Е, крайне посредственно 40% - 55%	Минимально допустимый уровень успеваемости. Оцениваемая работа выполнена на очень слабом уровне, имеет серьезные недостатки и свидетельствует о весьма низком уровне знаний, понимания и/или умений и знакомства с предметом. Удовлетворительному уровню соответствует лишь очень малая часть результатов обучения (или таких результатов нет вообще)
Ф, неудовлетворительно 0% - 39%	Оцениваемая работа неприемлема и свидетельствует о практическом отсутствии знаний и понимания предмета работы. Удовлетворительному уровню не соответствуют никакие результаты обучения

10. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

1. Изучение литературы;
2. Подготовка отчета.

Трудоемкость самостоятельной работы - 81 час.

Для самостоятельной работы студентам рекомендуется использовать следующие источники, размещенные в LMS Canvas:

1. <https://lms.skoltech.ru/courses/2072/files/folder/4.%20Academic%20integrity?preview=28936> – Положение Об Академической Честности Студентов
2. <https://lms.skoltech.ru/courses/2072/files/folder/4.%20Academic%20integrity?preview=28935> - Кодекс этики
3. <https://lms.skoltech.ru/courses/2072/files/folder/4.%20Academic%20integrity/AI%20guidelines?> - Принципы использования ИИ в образовании
4. <https://lms.skoltech.ru/courses/2072/files/folder/2.%20MSc/MSc%20defense/MSc%20Thesis%20Manuscript%20Guidelines?preview=28948> – Проект диссертации – общие ресурсы

5. <https://lms.skoltech.ru/courses/2072/files/folder/2.%20MSc/MSc%20defense/MSc%20Thesis%20Manuscript%20Guidelines?preview=28949> - Проект презентации на защиту
6. <https://lms.skoltech.ru/courses/2072/files/folder/2.%20MSc/MSc%20defense/MSc%20Thesis%20Manuscript%20Guidelines?preview=28947> – Методические рекомендации по оформлению диссертации

Дополнительно методические указания по отдельным видам работ приведены в системе управления обучением “Canvas LMS”. Для доступа требуется персональный логин/пароль.

11. Фонд оценочных средств. Оценочные и методические материалы по дисциплине

Все задания для самостоятельной работы, включая методические рекомендации по подготовке отчета находятся в системе управления обучением “Canvas LMS”. Для доступа требуется персональный логин/пароль.

11.1. Отчет по проекту

11.1.1. Оценочные материалы

Отчет по проекту - файл в произвольной форме (это может быть любой результат вашего проекта: презентация, статья и т.д.) Обсудите с вашим руководителем форму отчета.

Однако любой отчет должен включать следующее:

План исследовательского проекта включает следующие разделы:

- Название работы;
- Описание научного контекста и постановка проблемы исследования;
- Формулирование основной цели и задач проекта;
- Краткая характеристика планируемых методов исследования;
- Рабочий план;
- Планируемая инновационная составляющая;
- Список источников.

Перечень потенциальных вопросов при защите проекта:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Как называется научно обоснованное предположение о свойствах или характеристиках исследуемой инфокоммуникационной системы, требующее экспериментальной или теоретической проверки?

Skoltech

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Как называется характеристика исследования, отражающая степень достижения поставленной научной цели выбранными методами исследования?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Как называется процесс определения причин возникновения научной проблемы и факторов, влияющих на характеристики исследуемой системы беспроводной связи?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

Какой фактор является определяющим при выборе метода исследования новой технологии беспроводной связи?

- А) Популярность метода
- Б) Соответствие метода поставленной научной задаче
- В) Скорость выполнения вычислений
- Г) Стоимость программного обеспечения

Напишите правильный ответ в формате заглавной буквы (например, Б):

Skoltech

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Как называется исследование, при котором характеристики беспроводной системы определяются с использованием математической или компьютерной модели без создания физического прототипа?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Как называется процесс проверки корректности математической модели путем сравнения результатов моделирования с экспериментальными или известными данными?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Как называется процедура определения значений показателей функционирования системы связи при изменении параметров модели?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и укажите правильную последовательность этапов.

Skoltech

Расположите шаги проведения исследования в правильном порядке:

- А) Формулирование выводов
- Б) Проведение вычислительных экспериментов
- В) Анализ результатов
- Г) Построение модели

Напишите правильную последовательность заглавных букв без пробелов и запятых в формате (АБВГ):

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Как называется характеристика исследования, показывающая возможность получения одинаковых результатов при повторном проведении эксперимента в одинаковых условиях?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Как называется количественный показатель, используемый для оценки качества предложенного алгоритма или метода обработки сигналов?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Как называется процесс исследования влияния изменения входных параметров модели на получаемые результаты?

Напишите правильный ответ:

Skoltech

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

Какой результат исследования позволяет утверждать, что предложенный метод превосходит существующие аналоги?

- А) Использование современного языка программирования
- Б) Увеличение числа экспериментов
- В) Улучшение выбранной метрики эффективности по сравнению с базовым методом
- Г) Использование искусственного интеллекта

Напишите правильный ответ в формате заглавной буквы (например, Б):

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Как называется исследовательский подход, при котором новый алгоритм беспроводной связи оценивается путем сравнения с существующими методами по единым критериям?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и установите соответствие между этапом исследования и его результатом:

Этап	Результат
А) Постановка задачи	1) Сформулированная гипотеза
Б) Построение модели	2) Математическая модель

Skoltech

В) Вычислительный эксперимент	3) Выводы
Г) Анализ результатов	4) Полученные данные

Напишите правильное соответствие в формате: заглавная буква и цифра без пробела, запятая, пробел (например, А1, Б2, В3):

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

Какой результат исследования свидетельствует о перспективности предлагаемой технологии беспроводной связи?

- А) Улучшение ключевых показателей эффективности по сравнению с существующими решениями
- Б) Использование нового программного обеспечения
- В) Увеличение объема исходного кода
- Г) Использование нескольких языков программирования

Напишите правильный ответ в формате заглавной буквы (например, Б):

11.1.2. Методические рекомендации

Для того, чтобы получить максимальный балл за отчет (100 баллов), он должен удовлетворять следующим требованиям:

Критерии оценки

Skoltech

1. Студент формулирует рабочее название исследовательского проекта как краткое, но демонстрирующее суть исследовательского проекта.
2. Учащийся обобщает имеющиеся данные и описывает задачу исследования в качестве предмета исследования с точки зрения его важности и потенциала для практического применения, указывает на связь между исследованиями и инновациями. Студент разъясняет причины выбора темы проекта.
3. Студент описывает цель исследовательского проекта и предварительные конкретные задачи, на выполнение которых направлена работа.
4. Учащийся формулирует гипотезы, которые нужно проверить, или технологии, которые нужно проверить или разработать.
5. Студент производит предварительный обзор литературы/информации, который предоставляет научный контекст и соответствующую литературу для исследовательского проекта.
6. Студенты описывают методологию исследовательского проекта, которая определяет конкретный ход процесса сбора данных, анализа и (или) интерпретации результатов, иллюстрирует, как выбранный метод наилучшим образом позволяет выполнить цель проекта, и описывает методы, которые будут использоваться для разработки проекта, включая специальные программные средства, языки программирования или другие подходящие методы.
7. Учащийся составляет рабочий план, в котором излагаются последовательность, ход и сроки выполнения исследовательского проекта.
8. Студент указывает потенциальное воздействие работы на инновационную, исследовательскую и образовательную деятельность, демонстрирует их связь с предлагаемой проблемой.
9. Студент предоставляет список цитируемых источников точно и правильно.
10. Студент полно и четко отвечает на все вопросы научного руководителя по проделанной работе.

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего
образования «Сколковский институт науки и технологий»**

Утверждено

**Директор образовательной
программы**

Фролов А.А.

Идентификатор документа, задачи / ID: 473705 v.1, 441646



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /
The document is signed with a simple electronic signature

Директор образовательной программы / The Director of the program Фролов
Алексей Андреевич / Frolov Alexey Andreevich

Дата подписания / Date of signing 01.09.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

“Научно-исследовательская работа. Учебная практика”

Направление подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы
связи

Квалификация “магистр”

Москва 2026

1. Аннотация

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО: относится к Модулю 4. "Научно-исследовательская работа и Выпускная квалификационная работа", обязательная часть. Четверть 3 и 4, первый год обучения.

Язык дисциплины (модуля): английский.

Научный руководитель: Иванов Андрей Андреевич

"Научно-исследовательская работа. Учебная практика" - один из обязательных учебных элементов в процессе подготовки выпускной квалификационной работы (ВКР) студентами магистратуры. Это один или несколько научных проектов, выполняемых студентом под руководством научно-педагогического работника (НПР), в течение 3 и 4 учебных модулей первого учебного года, которые являются подготовительным этапом к написанию выпускной квалификационной работы (ВКР).

Этому элементу предшествует предварительное закрепление научного руководителя и выбор предварительной темы исследования в области профессиональной деятельности студента.

Целью элемента "Научно-исследовательская работа. Учебная практика" является:

- определение темы будущего проекта магистерской диссертации;
- определение проблематики предполагаемого исследования;
- знакомство с требованиями научного руководителя;
- определение роли студента в предполагаемом исследовании.

2. Материально-техническое обеспечение

Семинарская часть занятий проходит в учебной аудитории.

Аудитория на 20 человек для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

- специализированная мебель: парты, стол преподавателя, 2 персональных компьютера;

Skoltech

- технические средства обучения: моторизированный проекционный экран, проектор на потолочном кронштейне, микрофоны беспроводной радиосистемы, камера, сетевая камера, потолочные громкоговорители, интерактивные ЖК-панели.

Практическая часть проходит в Лаборатории Проектного центра беспроводной связи и интернета вещей с демонстрацией / использованием оборудования:

-Учебный набор для тестирования антенн ME1400-200

-Учебный набор для тестирования антенн ME1400-300

-Учебный набор для тестирования антенн ME1310-200

-Учебный набор для тестирования антенн ME1310-300

-Делитель мощности DC-26.5 ГГц.3.5 11667B

-Анализатор цепей, 100кГц-4 ГГц N9912A-104

-Мультиметр APPA 505

-Осциллограф DSOX3034T (350 МГц, 4 аналоговых и 16 цифровых каналов, с пакетом прикладных программ)

-Генератор MFG-72160MF

-Осциллограф, 2 канала, 200 МГц

-Серверная платформа SuperMicro SYS-6028R-T

-Сервер PowerEdge R740XD Server

-Осциллограф DSOX3034T (350 МГц, 4 аналоговых и 16 цифровых каналов, с пакетом прикладных программ)

-Комплект вычислительного оборудования для разработки (DevKit)

-Логический анализатор LAP-C 322000

-Сервер E403 5G

-Управляемый коммутатор Cisco SG300-28PP-K9-EU

-ИБП APC SRT3000RMXLI-NC

-Kathrein 800250911 антенна 8+1-Port Antenna 4HB, 0.9m, 90, 4x3300-3800 MHz, 15.7dBi

Skoltech

-Модуль измерительного комплекса RRH RHON-7800

-Источник питания АКИП-1142/3G

Для самостоятельной работы студенты могут использовать рабочее пространство библиотеки.

Перечень используемого ПО:

- MS Office
- Scilab
- MATLAB
- Origin
- Maple

3. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия

- 1) предварительное назначение научного руководителя;
- 2) выбор предварительной темы исследования в области профессиональной деятельности студента.

4. Трудоёмкость

6 з.е. (1 з.е. это 27 астрономических часов)

5. Содержание курса

Л – лекции в часах

П – практики в часах

С – семинары в часах

Тема	Содержание	Л	П	С
Планирование проекта	1) Найти научного руководителя 2) Согласовать план проекта с научным руководителем		15	
Реализация проекта	Осуществление проекта в соответствии с планом проекта		15	15

Skoltech

Отчет	Письменный отчет, представленный в LMS (Canvas)		15	
Всего контактных часов:		60 часов		
Самостоятельная работа:		102 часа		
Промежуточная аттестация:		-		
Общее кол-во часов:		162 часа		

6. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины **“Научно-исследовательская работа. Учебная практика”** при подготовке магистров по направлению подготовки **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

Код и наименование компетенции
ОПК-3. Способен приобретать, обрабатывать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению задач своей профессиональной деятельности

7. Вид итоговой оценки

Экзамен

8. Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Отчет о проделанной работе	100

9. Система оценивания

Оценка за данный учебный элемент складывается из оценки за отчет о проделанной работе.

А, отлично	Оцениваемая работа выполнена с отменным качеством и свидетельствует об отличных знаниях, глубоком понимании предмета, глубоких
------------	--

Skoltech

86% и выше	всесторонних познаниях и умелом применении концепций и/или учебных материалов. Все результаты обучения соответствуют высокому уровню
В, хорошо 76% - 85%	Работа выполнена в соответствии с высокими стандартами и свидетельствует о наличии всесторонних познаний и хорошем понимании предмета, умении использовать соответствующие концепции, а также об умении решать проблемы, возникающие в ходе изучения предмета работы. Большая часть результатов обучения соответствует высокому уровню
С, удовлетворительно 66% - 75%	Оцениваемая работа в целом выполнена на удовлетворительном уровне и свидетельствует об адекватных знаниях и достаточном понимании предмета, однако со значительными недостатками. Большая часть результатов обучения соответствует удовлетворительному уровню
D, посредственно 56% - 65%	Оцениваемая работа выполнена на слабом уровне и свидетельствует о крайне ограниченном понимании предмета, недостаточных знаниях и имеет существенные недостатки. Удовлетворительному уровню соответствует лишь малая часть результатов обучения.
E, крайне посредственно 40% - 55%	Минимально допустимый уровень успеваемости. Оцениваемая работа выполнена на очень слабом уровне, имеет серьезные недостатки и свидетельствует о весьма низком уровне знаний, понимания и/или умений и знакомства с предметом. Удовлетворительному уровню соответствует лишь очень малая часть результатов обучения (или таких результатов нет вообще)
F, неудовлетворительно 0% - 39%	Оцениваемая работа неприемлема и свидетельствует о практическом отсутствии знаний и понимания предмета работы.

10. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

1. Изучение литературы;
2. Подготовка отчета.

Трудоемкость самостоятельной работы - 102 часа.

Для самостоятельной работы студентам рекомендуется использовать следующие источники, размещенные в LMS Canvas:

1. <https://lms.skoltech.ru/courses/2072/files/folder/4.%20Academic%20integrity?preview=28936> – Положение Об Академической Честности Студентов
2. <https://lms.skoltech.ru/courses/2072/files/folder/4.%20Academic%20integrity?preview=28935> - Кодекс этики
3. <https://lms.skoltech.ru/courses/2072/files/folder/4.%20Academic%20integrity/AI%20Guidelines?> - Принципы использования ИИ в образовании
4. <https://lms.skoltech.ru/courses/2072/files/folder/2.%20MSc/MSc%20defense/MSc%20Thesis%20Manuscript%20Guidelines?preview=28948> – Проект диссертации – общие ресурсы
5. <https://lms.skoltech.ru/courses/2072/files/folder/2.%20MSc/MSc%20defense/MSc%20Thesis%20Manuscript%20Guidelines?preview=28949> - Проект презентации на защиту
6. <https://lms.skoltech.ru/courses/2072/files/folder/2.%20MSc/MSc%20defense/MSc%20Thesis%20Manuscript%20Guidelines?preview=28947> – Методические рекомендации по оформлению диссертации

Дополнительно методические указания по отдельным видам работ приведены в системе управления обучением “Canvas LMS”. Для доступа требуется персональный логин/пароль.

11. Фонд оценочных средств. Оценочные и методические материалы по дисциплине

Все задания для самостоятельной работы, включая методические рекомендации по подготовке отчета находятся в системе управления обучением “Canvas LMS”. Для доступа требуется персональный логин/пароль.

Skoltech

Ниже приведены примеры каждого задания и методические рекомендации по его выполнению.

11.1. Индивидуальный отчет о проделанной работе

Результатом "Научно-исследовательская работа. Учебная практика" является отчет о выполненной работе.

Необходимо предоставить отчет о проделанной работе в заданные Образовательным Департаментом сроки и загрузить на соответствующую страницу LMS Canvas.

11.1.1.Оценочные материалы

Отчет включает в себя:

- 1) Имя студента;
- 2) Имя научного руководителя и его/ее должность;
- 3) Название проекта на русском и английском языках;
- 4) Описание проекта;
- 5) Соответствие личных, профессиональных целей студента содержанию проекта;
- 6) Достигнутые результаты;
- 7) Проблемы, возникшие в ходе работы над проектом, и пути их преодоления.
- 8) Общие выводы;
- 9) Описание формата отчета, который студент предоставляет руководителю.

Перечень возможных вопросов от научного руководителя по проделанной работе:

Skoltech

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

Какие источники вы в первую очередь используете для поиска новой информации по методам оптимизации сетей для написания выпускной квалификационной работы?

- А) Общедоступные интернет-ресурсы (включая непрофильные сайты и форумы).
- Б) Научометрические базы данных (Scopus, Web of Science) и диссертационные работы последних лет.
- В) Учебные издания 2010–2015 годов выпуска.
- Г) Неформальные рекомендации коллег.

Напишите правильный ответ в формате заглавной буквы (например, Б):

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Укажите тип исходных данных, получаемых на основе обработки длительных рядов наблюдений за временными характеристиками передачи пакетов в сети и являющихся критически важными для моделирования задержек.

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Укажите этап или метод научного исследования, который заключается в объединении анализа известных решений, выдвижении новой гипотезы и разработке плана экспериментальной проверки, и является ключевым для создания нового подхода в НИР.

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Назовите 2 любых источника, которые Вы выберете для поиска информации по новой

Skoltech

теме исследования?

Напишите два любых источника через запятую:

Прочитайте задание и заполните пропуск.

При написании выпускной квалификационной работы Вы нашли несколько источников информации. Для того, чтобы преобразовать найденную информацию в результат своей работы необходимо следовать этапам: Анализ → адаптация под задачу → экспериментальная проверка → _____.

Заполните пропуск недостающей информацией:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Укажите процедуру проверки достоверности информации, полученной из нескольких источников, которая заключается в сопоставлении выводов и выявлении противоречий, и является обязательной при написании выпускной квалификационной работы.

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Какой метод сравнительной оценки научных подходов, включающий анализ эффективности, ограничений, масштабируемости и воспроизводимости, является наиболее объективным?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Как называется научное предположение, выдвигаемое для объяснения какого-либо явления и требующее экспериментальной проверки в ходе исследования?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Какой метод машинного обучения используется для группировки схожих объектов или событий в сети оператора связи без предварительного обучения на размеченных данных?

Напишите правильный ответ:

11.1.2. Методические рекомендации

Критерии оценивания отчета следующие:

1. Общая цель и задачи проекта ясны и четко определены.
2. Выявлены проблемы, возникшие в ходе работы (организационные, связанные с исследованиями и т.д.), и предложены соответствующие решения.
3. Все результаты описаны и обсуждены корректно.
4. Выводы отражают цель и задачи проекта.
5. Материалы научного отчета, предоставленные научному руководителю, представлены в формате LMS (Canvas) в полном объеме.

Skoltech

6. Студент четко и полно отвечает на вопросы научного руководителя по проделанной работе.

Вес каждого критерия 20% от оценки. Если критерий выполнен, то студент получает максимальный балл (20), если критерий не выполнен, то студент получает минимальный балл (0).

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего
образования «Сколковский институт науки и технологий»**

Утверждено

**Директор образовательной
программы**

Фролов А.А.

Идентификатор документа, задачи / ID: 473705 v.1, 441646



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /
The document is signed with a simple electronic signature

Директор образовательной программы / The Director of the program Фролов
Алексей Андреевич / Frolov Alexey Andreevich

Дата подписания / Date of signing 01.09.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

“Научно-исследовательская работа. Преддипломная практика”

Направление подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы
связи

Квалификация “магистр”

Москва 2026

Название курса

Научно-исследовательская работа. Преддипломная практика

1. Аннотация

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО: относится к Модулю 4. "Научно-исследовательская работа и Выпускная квалификационная работа", обязательная часть. Четверть 5, 6 и 7, второй год обучения.

Язык дисциплины (модуля): английский.

Научный руководитель: Иванов Андрей Андреевич

«Научно-исследовательская работа. Преддипломная практика» – один из обязательных учебных элементов в процессе подготовки выпускной квалификационной работы (ВКР) студентами второго года магистратуры. «Научно-исследовательская работа. Преддипломная практика.» выполняется студентами в течение второго года обучения.

Целью элемента «Научно-исследовательская работа. Преддипломная практика.» является подготовка научного проекта студента, необходимого для выполнения требований образовательной программы и написания магистерской диссертации. Результаты освоения преддипломной практики демонстрируются студентом последовательно на регулярной основе по мере выполнения отдельных частей исследовательской работы. Результатами помимо регулярных отчетов, предоставляемых студентом научному руководителю, являются: утверждение темы диссертации на русском и английском языках, первый проект текста ВКР (Status Report), проект текста ВКР (MSc Thesis Draft) и финальный текст ВКР (MSc Thesis Manuscript).

2. Материально-техническое обеспечение

Семинарская часть занятий проходит в учебной аудитории.

Аудитория на 20 человек для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:

- специализированная мебель: парты, стол преподавателя, 2 персональных компьютера;

Skoltech

- технические средства обучения: моторизированный проекционный экран, проектор на потолочном кронштейне, микрофоны беспроводной радиосистемы, камера, сетевая камера, потолочные громкоговорители, интерактивные ЖК-панели.

Практическая часть проходит в Лаборатории Проектного центра беспроводной связи и интернета вещей с использованием / демонстрацией оборудования:

-Учебный набор для тестирования антенн ME1400-200

-Учебный набор для тестирования антенн ME1400-300

-Учебный набор для тестирования антенн ME1310-200

-Учебный набор для тестирования антенн ME1310-300

-Делитель мощности DC-26.5 ГГц.3.5 11667B

-Анализатор цепей, 100кГц-4 ГГц N9912A-104

-Мультиметр APPA 505

-Осциллограф DSOX3034T (350 МГц, 4 аналоговых и 16 цифровых каналов, с пакетом прикладных программ)

-Генератор MFG-72160MF

-Осциллограф, 2 канала, 200 МГц

-Серверная платформа SuperMicro SYS-6028R-T

-Сервер PowerEdge R740XD Server

-Осциллограф DSOX3034T (350 МГц, 4 аналоговых и 16 цифровых каналов, с пакетом прикладных программ)

-Комплект вычислительного оборудования для разработки (DevKit)

-Логический анализатор LAP-C 322000

-Сервер E403 5G

-Управляемый коммутатор Cisco SG300-28PP-K9-EU

-ИБП APC SRT3000RMXLI-NC

Skoltech

-Kathrein 800250911 антенна 8+1-Port Antenna 4HB, 0.9m, 90, 4x3300-3800 MHz, 15.7dBi

-Модуль измерительного комплекса RRH RHON-7800

-Источник питания АКПП-1142/3G

Для самостоятельной работы студенты могут использовать рабочее пространство библиотеки.

Перечень используемого ПО:

- MS Office
- Scilab
- MATLAB
- Origin
- Maple
- Antiplagiat

3. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия

Студент должен успешно освоить следующие дисциплины: Мастерская инноваций, Научно-исследовательская работа. Учебная практика, Производственная практика.

4. Трудоёмкость

12 з.е. (1 з.е. это 27 астрономических часов)

5. Содержание курса

Л – лекции в часах

П – практики в часах

С – семинары в часах

Тема	Содержание	Л	П	С
------	------------	---	---	---

Регулярные встречи с научным руководителем	Отчет о выполненной работе направляется научному руководителю на постоянной и регулярной основе, чтобы отслеживать и оценивать статус диссертации		8	20
Отчет о проделанной работе	Отчет о проделанной работе должен быть подготовлен студентами под руководством научного руководителя на основе шаблона дипломной работы и включать следующие аспекты: 1) Введение, включающее цель исследования, а также описание проблем, заявленных в исследовании, и предлагаемых решений. 2) Обзор литературы. 3) Инструменты и методы, использованные в ходе исследования		8	20
Проект магистерской диссертации	Проект магистерской диссертации должен быть подготовлен студентами под руководством научного руководителя на основе шаблона диссертации. Проект магистерской диссертации должен пройти проверку на антиплагиат.		8	20
Текст магистерской диссертации	Текст магистерской диссертации должен быть подготовлен студентами под контролем научного руководителя на основе шаблона диссертации. Проект магистерской диссертации должен пройти проверку на антиплагиат. Текст магистерской диссертации должен быть написан на английском языке (за исключением титульного листа) и содержать: титульный лист на русском и английском языках, аннотацию (включающую 4-6 ключевых слов), введение, обзор литературы, методы и инструменты исследования, результаты, суждения, инновации, личный вклад, благодарность, сокращения, публикации., библиография, приложения.		8	20
Всего контактных часов:		112 часов		
Самостоятельная работа:		212 часов		
Промежуточная аттестация:		-		
Общее кол-во часов:		324 часа		

6. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “**Научно-исследовательская работа. Преддипломная практика**” при подготовке магистров по направлению подготовки **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

Код и наименование компетенции
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
ОПК-2. Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации
ОПК-3. Способен приобретать, обрабатывать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению задач своей профессиональной деятельности
ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решении проектно-конструкторских и научно исследовательских задач
ПК-2. Способен осуществлять технологическую деятельность в области проектирования, эксплуатации и развития систем беспроводной связи новых поколений

7. Вид итоговой оценки

Зачет

8. Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Отчет о проделанной работе	25
Проект текста ВКР	75

9. Система оценивания

Для получения оценки “зачтено” студенты должны набрать минимум 40% из 100%.

зачтено	Оцениваемая работа выполнена с отменным качеством и свидетельствует об отличных знаниях, глубоком понимании
---------	---

Skoltech

86% и выше	предмета, глубоких всесторонних познаниях и умелом применении концепций и/или учебных материалов. Все результаты обучения соответствуют высокому уровню
зачтено 76% - 85%	Работа выполнена в соответствии с высокими стандартами и свидетельствует о наличии всесторонних познаний и хорошем понимании предмета, умении использовать соответствующие концепции, а также об умении решать проблемы, возникающие в ходе изучения предмета работы. Большая часть результатов обучения соответствует высокому уровню
зачтено 66% - 75%	Оцениваемая работа в целом выполнена на удовлетворительном уровне и свидетельствует об адекватных знаниях и достаточном понимании предмета, однако со значительными недостатками. Большая часть результатов обучения соответствует удовлетворительному уровню
зачтено 56% - 65%	Оцениваемая работа выполнена на слабом уровне и свидетельствует о крайне ограниченном понимании предмета, недостаточных знаниях и имеет существенные недостатки. Удовлетворительному уровню соответствует лишь малая часть результатов обучения.
зачтено 40% - 55%	Минимально допустимый уровень успеваемости. Оцениваемая работа выполнена на очень слабом уровне, имеет серьезные недостатки и свидетельствует о весьма низком уровне знаний, понимания и/или умений и знакомства с предметом. Удовлетворительному уровню соответствует лишь очень малая часть результатов обучения (или таких результатов нет вообще)
незачтено 0% - 39%	Оцениваемая работа неприемлема и свидетельствует о практическом отсутствии знаний и понимания предмета работы. Удовлетворительному уровню не соответствуют никакие результаты обучения

10. Самостоятельная работа

Skoltech

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

1. Изучение литературы;
2. Подготовка отчета;
3. Подготовка проекта магистерской диссертации.

Трудоемкость самостоятельной работы - 212 часов.

Для самостоятельной работы студентам рекомендуется использовать следующие источники, размещенные в LMS Canvas:

1. <https://lms.skoltech.ru/courses/2072/files/folder/4.%20Academic%20integrity?preview=28936> – Положение Об Академической Честности Студентов
2. <https://lms.skoltech.ru/courses/2072/files/folder/4.%20Academic%20integrity?preview=28935> - Кодекс этики
3. <https://lms.skoltech.ru/courses/2072/files/folder/4.%20Academic%20integrity/AI%20guidelines?> - Принципы использования ИИ в образовании
4. <https://lms.skoltech.ru/courses/2072/files/folder/2.%20MSc/MSc%20defense/MSc%20Thesis%20Manuscript%20Guidelines?preview=28948> – Проект диссертации – общие ресурсы
5. <https://lms.skoltech.ru/courses/2072/files/folder/2.%20MSc/MSc%20defense/MSc%20Thesis%20Manuscript%20Guidelines?preview=28949> - Проект презентации на защиту
6. <https://lms.skoltech.ru/courses/2072/files/folder/2.%20MSc/MSc%20defense/MSc%20Thesis%20Manuscript%20Guidelines?preview=28947> – Методические рекомендации по оформлению диссертации

Дополнительно методические указания по отдельным видам работ приведены в системе управления обучением “Canvas LMS”. Для доступа требуется персональный логин/пароль.

11. Фонд оценочных средств. Оценочные и методические материалы по дисциплине

Все задания для самостоятельной работы, включая методические рекомендации по подготовке отчета о проделанной работе находятся в системе управления обучением “Canvas LMS”. Для доступа требуется персональный логин/пароль.

Ниже приведены примеры каждого задания и методические рекомендации по его выполнению.

11.1. Подготовка текста магистерской диссертации

Проект магистерской диссертации должен быть подготовлен студентами под руководством научного руководителя.

11.1.1. Оценочные материалы

Проект магистерской диссертации должен быть написан на английском языке (за исключением титульного листа) и содержать: титульный лист на русском и английском языках, аннотацию (включающую 4-6 ключевых слов), введение, обзор литературы, методы и инструменты исследования, результаты, суждения, инновации, личный вклад, благодарность, сокращения, публикации., библиография, приложения.

11.1.2. Методические рекомендации к тексту ВКР

Критерии оценивания для текста ВКР следующие:

Группа/ Group	Индикатор/ Indicator	Требования/ Requirements for excellent level of performance
Содержание/ Content	Актуальность исследования/ Motivation of the Project	Тема исследования сформулирована точно, конкретно и лаконично. Постановка задачи исследования, область исследования в целом, предыстория, контекст и пробелы в существующих сегодня знаниях описаны корректно. Проблема актуальна для современной науки. The topic is presented accurately, concretely and concisely. The question or problem formulation is clearly articulated. General research area, background, context and gaps in the current knowledge are thoroughly described. The problem is relevant to contemporary science demands.
	Цель и задачи/ Aim and Objectives	Цель и задачи сформулированы ясно и лаконично. Цель отражает общий смысл исследования. Задачи определены таким образом, что их решение приведет к достижению поставленной цели. Ожидаемый результат исследования точно описан. The aim and objectives are clearly and concisely stated. The aim clearly articulates the overall

Skoltech

		purpose of the study. Objectives define specific and concrete tasks that need to be taken in order to reach the aim. The potential impact of the project is clearly expressed.
	Теория/Theory	Теории, подходы и концепции, использованные в проекте, подкрепляют проведенные исследования. The project is explicitly situated and supported in relevant research via clear reference to theories, approaches, and concepts.
	Методы/Methods	Все методы, использованные в проекте, описаны достаточно кратко и в то же время полно настолько, чтобы была возможность при необходимости проверить воспроизводимость результатов. Методы выбраны и применены в соответствии с целью и задачами проекта. Рассмотрены и описаны ограничения и точность применяемых методов. All methods used in the project are fully and concisely described. Methods are selected and applied appropriate to the aim and goals of the project. Limitations and accuracy of methods applied are considered and described.
	Результаты/ Results	Первичные и обработанные результаты исследования представлены в виде графиков, таблиц, рисунков и диаграмм. Графики и диаграммы сопровождаются описанием. Полученные результаты соответствуют цели и задачам проекта. Все результаты критически оценены. Primary and processed results of research are clearly expressed in the form of graphs, tables, pictures, and charts. Introduced graphs and charts are accompanied with explanations of their meaning. Collected results correspond to the

		project aim and goals. All results are critically evaluated.
	Обсуждение результатов/ Discussion	Проведен критический сравнительный анализ полученных результатов. Результаты обсуждены в критическом ключе в связи с постановкой вопроса или проблемы. Логические связи или рекомендации основаны на анализе и вносят вклад в общее описание подходов и концепций. Личный вклад автора в получение результатов ясно сформулирован. Ограничения исследований описаны полно. Critical comparative analysis presents what has been deduced from the findings. The results are critically discussed in relation to the question or problem formulation. Connections or recommendations are made via reflections that also contribute to the general perspective of approaches and concepts. Personal author's contribution in obtaining results is clearly articulated. Research limitations are clearly articulated.
	Научная новизна/ Scientific Novelty	В проекте ясно показано, чем полученные результаты отличаются от аналогичных исследований. The project clearly states how the obtained results stand out compared to similar studies.
	Практическая значимость и инновационность / Practical Application & Innovation	Проект предполагает практическое применение полученных результатов. Инновация включает новизну предлагаемого продукта/услуги/технологии или процесса, значение и значимость получаемого в результате бизнеса и/или воздействия на общество, конкурентного преимущества либо потенциала коммерциализации. The project suggests practical application of the results obtained. The innovation includes novelty

Skoltech

		of the proposed product/service/technology or process, meaningfulness and significance of the resulting business and/or social impact, competitive advantage, commercialization potential.
	Выводы/ Conclusions	Выводы обобщают основные результаты работы и соответствуют цели и задачам. Выводы не противоречат результатам и не преувеличивают их. Выводы показывают, как полученные результаты помогают достичь поставленной цели и решить задачи исследования. Раздел дает полный ответ на каждую поставленную задачу и предлагает всестороннее обоснование. Выводы поясняют значимость полученных результатов и их ограничения, объясняют вклад исследования в научную область, предлагает направления дальнейших исследований. Conclusions summarize the main results of the work and are consistent with the aim and objectives. Conclusions do not contradict and do not overstate the results. The Conclusions show how research results have addressed aims and objectives. The Section gives full answer for each research question and provide solid justification, explains the significance and limitations of results, explains the contribution the study makes, lays out questions for further research.
Текст/Text	Организация текста структура документа/и	Логичное и связное изложение идей; все обязательные разделы присутствуют в тексте, сбалансированы и вносят свой вклад в поддержку и усиление цели исследования.

Skoltech

	Organization and Structure	Logical and coherent presentation of ideas; all parts are present, balanced and contribute to strengthen the aim of research.
	Грамматика, орфография, пунктуация/ Grammar, spelling, punctuation	Использованы уместные и разнообразные грамматические конструкции и времена. Орфография и пунктуация используются правильно. Appropriate and diverse grammatical structures and tenses. Spelling and punctuation are used correctly.
	Лексика и терминология/ Vocabulary and Terminology	Последовательное использование подходящей разнообразной академической лексики; корректное использование терминологии. Consistent use of appropriate and diverse academic vocabulary; balanced use of terminology.
	Стиль / Style	Последовательное использование стилистических приемов, соответствующих научному стилю документа. Consistent use of stylistic devices appropriate for the particular style of writing.
	Цитирование и ссылки/ Citing and Referencing	Ссылки в документе использованы последовательно, их формат соответствует методическим рекомендациям. The use of references is consistent and their formatting matches the Guidelines.
	Форматирование/ Formatting	Формат текста соответствует правилам и требованиям методических рекомендаций.

		The text is formatted according to the rules and norms of the Guidelines.
--	--	---

11.2. Индивидуальный отчет о проделанной работе

Результатом "Научно-исследовательская работа. Учебная практика" является отчет о выполненной работе.

Необходимо предоставить отчет о проделанной работе в заданные сроки и загрузить на соответствующую страницу LMS Canvas.

11.2.1.Оценочные материалы

Отчет включает в себя:

- 1) Имя студента;
- 2) Имя научного руководителя и его/ее должность;
- 3) Название проекта на русском и английском языках;
- 4) Описание проекта;
- 5) Соответствие личных профессиональных целей студента содержанию проекта;
- 6) Достигнутые результаты;
- 7) Проблемы, возникшие в ходе работы над проектом, и пути их преодоления.
- 8) Общие выводы;
- 9) Описание формата отчета, который студент предоставляет руководителю.

Перечень возможных вопросов от научного руководителя по проделанной работе:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Написание магистерской диссертации - это проект. Как называется документ, который помогает понять, какие ресурсы понадобятся для выполнения задач, в каком объеме, когда и как долго они будут нужны?

Напишите правильный ответ:

Skoltech

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Написание магистерской диссертации - это проект. Перечислите 2 любые группы ресурсов проекта.

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Написание магистерской диссертации - это проект. Назовите три характеристики любого проекта согласно PMBoK.

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Как называется исследование, при котором предлагаемый метод оценивается путем сравнения с существующими методами при одинаковых условиях моделирования или эксперимента?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Как называется совокупность параметров моделирования, входных данных и условий проведения эксперимента, обеспечивающая воспроизводимость результатов исследования?

Skoltech

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

Какое условие является обязательным при сравнении двух методов обработки сигналов в научном исследовании?

- А) Использование одинакового языка программирования.
- Б) Использование одинакового компьютера.
- В) Использование одинаковых исходных данных и критериев оценки.
- Г) Использование одинаковой операционной системы.

Напишите правильный ответ в формате заглавной буквы (например, Б):

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Как называется процесс систематического анализа научных публикаций, направленный на определение современного состояния исследуемой проблемы и выявление нерешенных научных задач?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Как называется характеристика научного результата, отражающая наличие ранее не опубликованного решения научной или инженерной задачи?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

Что является основным результатом анализа современной научной литературы при подготовке магистерской диссертации?

- А) Определение нерешенной научной задачи.
- Б) Выбор программной платформы.
- В) Подготовка списка сокращений.
- Г) Выбор структуры презентации.

Напишите правильный ответ в формате заглавной буквы (например, Б):

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Как называется программная реализация разработанного алгоритма, предназначенная для проведения вычислительных экспериментов и оценки его эффективности?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Как называется процесс проверки правильности работы программной реализации путем сопоставления полученных результатов с заранее известными или эталонными значениями?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

Какова основная цель разработки программного прототипа при выполнении

Skoltech

научно-исследовательской работы?

- А) Проверка корректности реализации и оценка эффективности предложенного метода.
- Б) Подготовка иллюстраций для ВКР.
- В) Выбор языка программирования.
- Г) Увеличение объема программного кода.

Напишите правильный ответ в формате заглавной буквы (например, Б):

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Как называется количественный показатель, используемый для оценки эффективности разработанного алгоритма или технологии беспроводной связи при сравнении с существующими решениями?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Как называется процесс выбора значений параметров алгоритма или системы, обеспечивающих экстремальное значение выбранной метрики эффективности при заданных ограничениях?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и установите соответствие между этапом выполнения преддипломной практики и его результатом.

Этап	Результат
А) Анализ научной литературы	1) Обоснование актуальности исследования

Б) Разработка метода	2) Предложенный алгоритм или математическая модель
В) Вычислительный или экспериментальный анализ	3) Рукопись магистерской диссертации
Г) Подготовка текста ВКР	4) Полученные результаты исследования

Напишите правильное соответствие в формате: заглавная буква и цифра без пробела, запятая, пробел (например, А1, Б2, В3):

11.2.2. Методические рекомендации

Критерии оценивания отчета следующие:

1. Общая цель и задачи проекта ясны и четко определены.
2. Выявлены проблемы, возникшие в ходе работы (организационные, связанные с исследованиями и т.д.), и предложены соответствующие решения.
3. Все результаты описаны и обсуждены корректно.
4. Выводы отражают цель и задачи проекта.
5. Материалы научного отчета, предоставленные научному руководителю, представлены в формате LMS (Canvas) в полном объеме.
6. Студент четко и полно отвечает на вопросы научного руководителя по проделанной работе.

Skoltech

Вес каждого критерия 20% от оценки. Если критерий выполнен, то студент получает максимальный балл (20), если критерий не выполнен, то студент получает минимальный балл (0).

Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования «Сколковский институт науки и технологий»

Утверждено

**Директор образовательной
программы**

Фролов А.А.

Идентификатор документа, задачи / ID: 473958 v.1, 441829



ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ /
The document is signed with a simple electronic signature

Директор образовательной программы / The Director of the program Фролов
Алексей Андреевич / Frolov Alexey Andreevich

Дата подписания / Date of signing 02.09.2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

“Производственная практика”

Направление подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и
системы связи

Квалификация “магистр”

Москва 2026

Название курса

Производственная практика

1. Аннотация

Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО: относится модулю 2 “Отрасль” учебного плана, обязательная часть. Летняя четверть первого года обучения.

Язык дисциплины (модуля): русский и английский.

Научный руководитель практики: Иванов Андрей Андреевич

Цель программы "Индустриальное погружения" — предоставить студентам Сколтеха опыт практической работы в промышленном секторе, развить навыки и знания для их будущего применения в областях инженерии и инноваций. Индустриальное погружение осуществляется в отраслевой компании и исключает практику в академических учреждениях (например, университетах и т. д.).

Продолжительность программы 8 недель. В отличие от долгосрочных исследовательских задач проект практики представляет собой выполнение краткосрочной технологической задачи в сфере разработки, производства или эксплуатации под руководством кураторов от компании и Сколтеха.

Подготовка проекта практики планируется Институтом и компанией совместно: задание на проект предоставляется компанией и подлежит утверждению координатором программы индустриального погружения.

С потенциальными местами для прохождения практики можно ознакомиться в п.2 рабочей программы дисциплины.

2. Материально-техническое обеспечение

Потенциальные места для прохождения практики студентов, обучающихся по направлению подготовки **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** :

Наименование организации	Адрес осуществления	Места	Материально-техническое обеспечение
--------------------------	------------------------	-------	-------------------------------------

Skoltech

	образовательной деятельности	
ООО «КНС Групп»	123376, г. Москва, Рочдельская ул., д. 15 стр. 15, этаж 4, пом. IV, ком. 4	Аудитория для работы, оснащенная стандартным рабочим местом, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет.
ООО «КЕХ еКомерц»	125196, г. Москва, Лесная ул., д. 7, эт 15 ком 1	Аудитория для работы, оснащенная стандартным рабочим местом, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет.
ООО «Синтез»	121205, г. Москва, территория Инновационного Центра «Сколково», Большой б-р, д. 42, стр.1	Аудитория для работы, оснащенная стандартным рабочим местом, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет.
ООО «Иртея»	115432, г. Москва, пр-т Андропова, д. 18 к. 9	Аудитория для работы, оснащенная стандартным рабочим местом, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет.
ООО «Ифбест»	111401, г. Москва, 2-Я Владимирская ул., д. 25, кв. 14	Аудитория для работы, оснащенная стандартным рабочим местом, компьютерной техникой с

		возможностью подключения к сети Интернет.
--	--	---

Перечень ПО, используемого на Производственной практике:

- MS Office
- Scilab
- MATLAB
- Origin

3. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия

-

4. Трудоёмкость

12 з.е. (1 з.е. это 27 астрономических часов)

5. Содержание курса

Тема	Содержание	Контактная работа	Самостоятельная работа
Работа в компании + отчет о проделанной работе	Студенческие команды работают в компаниях в течение восьми недель в течение летнего семестра (обычно июнь-июль). Проектные работы выполняются под пристальным контролем компании, руководителя проекта и наставника промышленного погружения Сколтеха. По окончании ожидается, что студенты заполнят онлайн-форму отчета и отправят ее в Департамент образования в течение	0	240

Skoltech

	недели после окончания стажировки. Затем отчет будет утвержден руководителем проекта компании и сотрудником Индустриального офиса Сколтеха.		
Работа над командным постером	Вместе с индивидуальными отчетами студенты также должны представить постеры командных проектов через Canvas. Плакат состоит из следующих разделов: 1) Название проекта; 2) Предыстория задачи проекта; 3) Цели; 4) Процесс; 5) Результаты; 6) Выводы.	0	81
Конференция “Индустриальный день”	Студенты должны посетить Индустриальный день и выставить свой командный постер на сессии во время мероприятия. Постер должен быть предварительно одобрен компанией, в которой была пройдена практика, а также сотрудником Индустриального офиса Сколтеха.	3	0
Итого		324	
Самостоятельная работа:		321	
Промежуточная аттестация:		0	
Общее кол-во часов:		324	

6. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины “Производственная практика” при подготовке магистров по направлению подготовки **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** направлено на приобретение следующих компетенций:

Код и наименование компетенции
ОПК-3. Способен приобретать, обрабатывать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению задач своей профессиональной деятельности
ОПК-4. Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решении проектно-конструкторских и научно исследовательских задач / Able to develop and apply specialized software and mathematical software for research and solving design and research problems
ПК-1. Способен проводить научно-исследовательские работы в области беспроводной связи
ПК-2. Способен осуществлять технологическую деятельность в области проектирования, эксплуатации и развития систем беспроводной связи новых поколений
ПК-3. Способен производить расчеты, необходимые для проектирования и эксплуатации оборудования систем связи и линий связи
ПК-4. Способен использовать знания о перспективных технологиях связи и анализировать будущие технологии связи

7. Вид итоговой оценки

зачет

8. Структура оценки

Вид деятельности	Относительный вклад в итоговую оценку за курс, %
Индивидуальный отчет	45

Постер (командный)	45
Участие в конференции “Индустриальный день”	10

9. Система оценивания

По окончании Индустриальной практики ожидается, что студенты заполнят онлайн-форму отчета и отправят ее в Департамент образования в течение недели после окончания стажировки. Затем отчет будет утвержден руководителем проекта компании и сотрудником Индустриального офиса Сколтеха.

Вместе с индивидуальными отчетами студенты также должны представить постеры командных проектов через Canvas.

Студенты должны посетить Индустриальный день и выставить свой постер на сессии во время мероприятия. Постер должен быть предварительно одобрен компанией, в которой была пройдена практика, а также сотрудником Индустриального офиса Сколтеха.

Для того, чтобы получить “зачтено” за Индустриальную практику студент должен предоставить командный проект, постер, а также участвовать в Индустриальном дне заработав “зачтено” по каждому элементу. Если хотя бы по одному из элементов студент не получает “зачтено”, студент не получает “зачтено” за Индустриальную практику.

10. Самостоятельная работа

Самостоятельная работа по дисциплине включает:

1. Работа над командным проектом;
2. Подготовка постера
3. Изучение литературы.

Трудоемкость самостоятельной работы - 321 час.

Для самостоятельной работы студентам рекомендуется использовать следующие источники:

1. Product design and Development, Karl T. Ulrich, Eppinger, fifth edition. ISBN-13 (or ISBN-10): 9780073404 776

Skoltech

2. Technology Entrepreneurship: Taking Innovation to the Marketplace Thomas N. Duening, Robert A. Hisrich and Michael A. Lechter. ISBN-13 (or ISBN-10): 9780124201 750
3. Lean Customer Development: Building Products Your Customers Will Buy, Cindy Alvarez. ISBN-13 (or ISBN-10): 9781492023 746

Дополнительно методические указания по отдельным видам работ приведены в системе управления обучением “Canvas LMS”. Для доступа требуется персональный логин/пароль.

11. Фонд оценочных средств. Оценочные и методические материалы по дисциплине

Все задания для самостоятельной работы, включая методические рекомендации по подготовке отчета и постера находятся в системе управления обучением “Canvas LMS”. Для доступа требуется персональный логин/пароль.

Ниже приведены примеры каждого задания и методические рекомендации по его выполнению.

11.1. Индивидуальный отчет

В начале практики студенты обсуждают с компанией цели, которые должны быть достигнуты студентом за время работы в компании.

По окончании практики ожидается, что студенты заполнят онлайн-форму отчета, в котором будут описаны достигнутые результаты. Форму необходимо отправить в Департамент образования в течение недели после окончания стажировки. Затем индивидуальный отчет будет утвержден руководителем проекта компании и сотрудником Индустриального офиса Сколтеха.

11.1.1. Оценочные материалы для выполнения индивидуального отчета (перечень вопросов для выполнения отчета)

- 1) Опишите чего вы достигли (будьте конкретны), а также расскажите про проделанную для достижения цели работу.
- 2) Опишите все проблемы, с которыми вы столкнулись во время практики, а также опишите найденные вами решения. Если проект пошел по другому пути и ваши задачи/цели изменились в сравнении с тем, что изначально планировалось, опишите, почему так получилось.
- 3) Подведите итоги проекта, который вы выполняли в компании (как результаты могут быть использованы/внедрены в индустрию).

11.1.2. Методические рекомендации

“Зачтено” за индивидуальный отчет студент получает если:

- Проект полностью выполнен согласно поставленной компанией задаче, ожидаемые результаты достигнуты.
- Отчет сдан студентом в Canvas вовремя.
- Отчет одобрен руководителем проекта компании и руководителем Сколтеха как «зачтено».

В случаях если один из вышеуказанных пунктов не выполняется, студент получает оценку “незачтено”, что приводит к “незачтено” по индустриальной практике.

Проект полностью выполнен согласно поставленной компанией задаче, ожидаемые результаты достигнуты. Отчет сдан студентом в Canvas вовремя. Отчет одобрен руководителем проекта компании и руководителем Сколтеха как «зачтено/не пройдено».

11.2. Командный постер

По завершении практики студенты должны подготовить командный плакат (постер).

11.2.1. Оценочные материалы (содержание/структура постера):

Плакат состоит из следующих разделов:

- 1) Название проекта;
- 2) Предыстория задачи проекта;
- 3) Цели;
- 4) Процесс;
- 5) Результаты;
- 6) Выводы.

Плакат заполняется на английском языке. Шаблон плаката доступен на странице курса в Canvas. Плакат утверждается руководителем проекта Компании и руководителем Сколтеха.

11.2.2. Методические рекомендации

Критерии оценивания постера следующие:

1. Соответствие представленной информации фактически выполненным работам;
2. Структурирование информации и форматирование текста по шаблону – текст четкий и по существу;
3. Эффективное использование графики, цвета и шрифтов;
4. Содержание полное, структурированное, логичное.

Для того, чтобы получить “Зачтено” необходимо, чтобы работа соответствовала вышеуказанным требованиям. Если работа не соответствует требованиям, студент получает “Не зачтено”, что приводит к “Не зачтено” по Индустриальной практике.

11.3. Участие в конференции “Индустриальный день”

Студенты должны посетить Индустриальный день и выставить свой командный постер на сессии во время мероприятия. Постер должен быть предварительно одобрен компанией, в которой была пройдена практика, а также сотрудником Индустриального офиса Сколтеха.

11.3.1. Оценочные материалы (содержание/структура постера):

Плакат состоит из следующих разделов:

- 1) Название проекта;
- 2) Предыстория задачи проекта;
- 3) Цели;
- 4) Процесс;
- 5) Результаты;
- 6) Выводы.

Плакат заполняется на английском языке. Шаблон плаката доступен на Canvas странице курса. Плакат утверждается руководителем проекта Компании и руководителем Сколтеха.

Перечень потенциальных вопросов от научного руководителя:

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.
--

Какой источник вы приоритетно используете для поиска информации о новой технологии 6G?

- А) Социальные сети и блоги
- Б) 3GPP releases, IEEE публикации, патенты
- В) Учебники 2015 года
- Г) Форумы операторов

Напишите правильный ответ в формате заглавной буквы (например, Б):

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Какой обязательный этап обработки противоречивых данных о производительности Open RAN от разных вендоров предусматривает проведение практических испытаний в условиях, приближенных к реальной эксплуатационной среде, в рамках технико-экономического обоснования?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Укажите метод сравнительной оценки двух алгоритмов маршрутизации, который является приоритетным в соответствии с принципами технико-экономического обоснования и не зависит от субъективных факторов (авторитет авторов, дата публикации, частота упоминаний).

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и заполните пропуск.

Вы читаете статью 2026 года о применении квантовой криптографии в телекоммуникационной сети. Ниже представлены 4 из 5 шагов стандартной процедуры проверки применимости технологии к вашей сети, начиная со второго шага. Определите пропущенный первый шаг, который должен предшествовать всем перечисленным.

Даны шаги (2–5):

1. _____
2. Сравнить с текущими SLA (соглашениями об уровне обслуживания).
3. Оценить CAPEX/OPEX (капитальные и операционные затраты).
4. Найти и проанализировать реализованные пилотные проекты.
5. Провести оценку рисков (risk assessment) перед принятием решения.

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и заполните пропуск.

В статье 2026 года приводится утверждение о 50% росте ёмкости технологии FWA (Fixed Wireless Access). Ниже представлены 4 из 5 шагов стандартной процедуры проверки применимости данного утверждения к вашей сети. Определите недостающий пятый шаг, который завершает логическую цепочку анализа перед принятием инвестиционного решения.

Даны шаги:

1. Анализ допущений (assumptions) и условий, принятых в статье.
2. Сравнение с вашей текущей топологией сети и радиопланом.
3. Расчёт CAPEX/OPEX для целевого сценария.
4. Поиск и анализ реализованных пилотных проектов у других операторов.
5. _____.

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

Какой метод является наиболее эффективным для валидации новых алгоритмов управления лучами (beam management) в сетях радиодоступа?

- А) Использование только имитационного моделирования (симуляции).
- Б) Комплексное применение натуральных испытаний (drive-тесты), данных краудсорсинга и корреляционного анализа с ключевыми показателями эффективности (KPI) действующей сети.
- В) Экспертная оценка на основе мнения коллег.
- Г) Изучение технической документации вендора без проведения собственных испытаний.

Напишите правильный ответ в формате заглавной буквы (например, Б):

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Какой источник технической информации является приоритетным при устранении потерь пакетов на конкретном оборудовании транспортной сети оператора связи?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Как называется предварительное тестирование новой технологии или решения в условиях, приближенных к реальным, перед полномасштабным внедрением в сеть оператора связи?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Какая технологическая концепция, включающая в себя машинную аналитику данных, корреляцию событий и предиктивное оповещение, в наибольшей степени

демонстрирует внедрение инновационных подходов при оптимизации систем эксплуатационной поддержки (OSS) сети оператора связи?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

Какие источники информации являются наиболее приоритетными при диагностике и устранении сбоев синхронизации протокола PTP (Precision Time Protocol) в сетях 5G?

- А) Общие IT-форумы и непрофильные интернет-ресурсы.
- Б) Рекомендации ITU-T серии G.827х, технические бюллетени вендоров (vendor field bulletins) и оперативные совещания операторов по синхронизации (operator sync war rooms).
- В) Видеоматериалы, размещенные на видеохостингах.
- Г) Учебные пособия и учебники по телекоммуникационным сетям (общего характера).

Напишите правильный ответ в формате заглавной буквы (например, Б):

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

Какой инструмент является **наиболее адекватным** для моделирования физического уровня стандарта 5G NR (New Radio) в рамках научно-исследовательской или опытно-конструкторской работы?

- А) Табличный процессор (например, Microsoft Excel) для выполнения расчётов.
- Б) Пакет MATLAB с расширением 5G Toolbox совместно с модулем NR в симуляторе NS-3, дополненным пользовательскими блоками (кастомными компонентами).
- В) Язык программирования Python без использования специализированных библиотек.
- Г) Инструмент для построения схем и диаграмм

Напишите правильный ответ в формате заглавной буквы (например, Б):

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

Какой набор технологий является наиболее подходящим для разработки исследовательского прототипа SDN-контроллера?

- А) Исключительно проприетарное программное обеспечение Cisco IOS.
- Б) Комбинация открытых SDN-контроллеров (ONOS или Ryu), программируемого конвейера обработки пакетов (P4 pipeline), протокола сбора телеметрии gRPC и контейнеризации на базе Docker.
- В) Использование только анализатора трафика Wireshark.
- Г) Реализация на основе макросов в табличном процессоре Excel (VBA).

Напишите правильный ответ в формате заглавной буквы (например, Б):

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Какая библиотека чаще всего используется в связке с NYUSIM и PyTorch3D для моделирования mmWave-каналов?

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

В ETL-пайплайне обработки данных для анализа drive-test сети 5G последовательность шагов включает: извлечение из логов (Log files), затем промежуточный этап, после которого данные загружаются в PostgreSQL. Как называется этот промежуточный этап ETL?

Прочитайте задание и ответьте на вопрос:

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

Какой набор инструментов (программная среда) является наиболее подходящим для моделирования сегментирования радиосети (RAN slicing) в стандарте 5G в режиме реального времени?

- А) Базовый язык программирования Python без специализированных библиотек.
- Б) Комбинация симулятора ns-3 с модулем New Radio (NR), открытых интерфейсов управления и оркестрации (TM Forum Open API) и расширения для планировщика реального времени (real-time scheduler extension).
- В) Табличный процессор Microsoft Excel с макросами Visual Basic for Applications (VBA).
- Г) Только среда моделирования MATLAB без дополнительных модулей.

Напишите правильный ответ в формате заглавной буквы (например, Б):

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

Какой набор инструментов и методов является наиболее подходящим для анализа производительности транспортной сети стандарта 400ZR?

- А) Выполнение ручных расчётов оптического отношения сигнал/шум (OSNR).
- Б) Разработка специализированной библиотеки на языке Python, включающей: анализ квадратурно-амплитудной модуляции (QAM constellation analysis), оценку эффективности системы коррекции ошибок с обратной связью по решению (FEC performance) и симулятор хроматической дисперсии (chromatic dispersion simulator).
- В) Захват и анализ сетевого трафика с помощью анализатора пакетов Wireshark.
- Г) Использование базовых возможностей табличного процессора Microsoft Excel.

Напишите правильный ответ в формате заглавной буквы (например, Б):

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

Какой стек оптимален для исследовательского прототипа xHaul в Open RAN?

- А) Cisco проприетарное ПО
- Б) FlexRAN + eCPRI stack + DPDK user-space + VPIphotonics optical layer
- В) Стандартный Mininet
- Г) Только OMNeT++

Напишите правильный ответ в формате заглавной буквы (например, Б):

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

Какой набор технологий и архитектурных решений является наиболее подходящим для реализации цифрового двойника (digital twin) ядра сети 5G Core?

- А) Построение статической схемы (нединамической модели) сети.
- Б) Комбинация платформы оркестрации контейнеров Kubernetes, периферийного вычислительного узла KubeEdge, механизма синхронизации цифрового двойника и событийно-ориентированной архитектуры на основе брокера сообщений Kafka.
- В) Создание диаграмм в инструменте Microsoft Visio.
- Г) Использование только базовой контейнеризации на платформе Docker.

Напишите правильный ответ в формате заглавной буквы (например, Б):

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

Какой набор методов машинного обучения является наиболее подходящим для реализации управления лучами (beam management) в миллиметровом диапазоне (mmWave) на основе машинного обучения?

- А) Простой метод k ближайших соседей (k-NN).
- Б) Комбинация рекуррентной нейронной сети LSTM для предсказания последовательностей, сжатия информации обратной связи о состоянии канала (CSI feedback compression), многолучевого отслеживания (multi-beam tracking) и оценки угла прихода сигнала (AoA estimation).
- В) Использование только порогового значения уровня принимаемого сигнала (RSSI threshold).
- Г) Базовое решающее дерево (decision tree).

Напишите правильный ответ в формате заглавной буквы (например, Б):

Прочитайте задание и выберите правильный ответ.

Какой набор инструментов (программно-аппаратный комплекс) является наиболее подходящим для моделирования оптических каналов передачи данных стандарта 400G ZR/ZR+?

- А) Только использование цифрового осциллографа.
- Б) Комбинация симуляционной среды VPI transmission Maker, анализатора квадратурно-амплитудной модуляции, системы коррекции ошибок с обратной связью по решению (DSP FEC) и калькулятора оптического отношения сигнал/шум (OSNR).
- В) Программное обеспечение Wireshark с оптическими датчиками (неспециализированное решение).

Skoltech

Г) Расчёт кривых коэффициента битовых ошибок (BER) в табличном процессоре Microsoft Excel.

Напишите правильный ответ в формате заглавной буквы (например, Б):

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

В канале с многолучевым распространением наблюдается наличие как линии прямой видимости, так и отражённых компонент сигнала. Какое распределение амплитуды сигнала наиболее адекватно описывает такую ситуацию?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

При анализе подвижного абонента наблюдается быстрое изменение коэффициента ослабления сигнала в канала. Какая характеристика канала количественно определяет интервал времени, в течение которого канал можно считать неизменным?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

При моделировании системы связи получены результаты, существенно отличающиеся от экспериментальных. Как называется этап исследования, на котором проверяется корректность модели и её соответствие реальным данным в конкретных условиях эксперимента?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и выберите все правильные ответы.

При исследовании доплеровских эффектов в канале связи необходимо учитывать:

- А) Скорость движения абонента
- Б) Частоту несущего сигнала
- В) Свойства углов прихода сигнала
- Г) Разброс времени прихода сигнала

Skoltech

Перечислите все правильные варианты ответов в формате заглавных букв через запятую и пробел (например, А, Б).

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

В эксперименте требуется оценить статистические характеристики сигнала по одной длительной реализации. Какое свойство случайного процесса должно выполняться для корректности такой оценки?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

В системе связи необходимо обеспечить одновременную передачу данных несколькими пользователями с разделением по времени. Как называется данный метод множественного доступа?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

При передаче данных используется механизм, при котором ошибочные пакеты автоматически передаются повторно по запросу приемника. Как называется этот механизм?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и выберите все правильные ответы.

Для повышения надежности передачи в беспроводных системах применяются:

- А) Разнесение
- Б) Кодирование
- В) Повторная передача
- Г) Искусственное увеличение шума

Перечислите все правильные варианты ответов в формате заглавных букв через запятую и пробел (например, А, Б).

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Skoltech

В системе мобильной связи требуется динамически распределять ресурсы между пользователями в зависимости от условий канала. Как называется этот процесс?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и укажите правильную последовательность этапов.

Последовательность обработки данных в передатчике:

- А) Модуляция
- Б) Вычисление БПФ для каждого сегмента
- В) Разбиение сигнала на перекрывающиеся сегменты
- Г) Формирование двумерной матрицы времени и частоты

Запишите соответствующую последовательность заглавных букв без пробелов и запятых в формате (АБВГ):

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

При проектировании радиолинии необходимо учитывать изменение мощности сигнала с расстоянием. Как называется величина, выражающая ослабление сигнала в логарифмической шкале?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

В канале наблюдается значительная частотная селективность. Какой параметр определяет степень частотной селективности при многолучевом распространении сигнала?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Если ширина спектра сигнала превышает полосу когерентности канала, какое явление возникает в системе передачи?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и установите соответствие.

В таблице представлены три параметра канала. Соотнесите параметр канала и его физический смысл:

Skoltech

Параметр канала	Физический смысл
А) Полоса когерентности	1.Изменение амплитудно-частотной характеристики сигнала
Б) Время когерентности	2. Интервал неизменности канала
В) Доплеровское смещение	3. Степень “гладкости” амплитудно-частной характеристики канала

Напишите правильное соответствие в формате: заглавная буква и цифра без пробела, запятая, пробел (например, А1, Б2, В3):

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

При увеличении скорости движения пользователя при многолучевом распространении сигнала наблюдается расширение спектра узкополосного сигнала. Как называется этот эффект?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

В системах связи будущих поколений рассматривается использование частот выше 300 ГГц. Как называется данный диапазон?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Как называется технология, при которой свойства среды распространения управляются с помощью программируемых поверхностей?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Skoltech

Как называется концепция сети, способной самостоятельно адаптироваться к изменениям без участия оператора?

Напишите правильный ответ:

Прочитайте задание и выберите все правильные ответы.

К перспективным направлениям развития беспроводной связи относятся:

- А) Аналоговая телефония
- Б) Терагерцовая связь
- В) Квантовые коммуникации
- Г) Использование искусственного интеллекта

Перечислите все правильные варианты ответов в формате заглавных букв через запятую и пробел (например, А, Б).

Прочитайте задание и ответьте на вопрос.

Как называется архитектура, при которой вычисления выполняются максимально близко к источнику данных для уменьшения задержек?

Напишите правильный ответ:

11.3.2. Методические рекомендации

Критерии оценивания следующие:

Студент выставил командный постер на конференции, на которой очно присутствует, а также отвечает на вопросы научного руководителя, представителей индустрии по представленной работе.

Если вышеуказанные требования не выполнены полностью или частично, студент получает “не зачтено” по данному элементу, что ведет к “не зачтено” за индустриальную практику.