

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования_
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Физический факультет

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол № 4 от 26.04.2024 г.

Рабочая программа дисциплины
Прикладные межсистемные протоколы

Уровень высшего образования
Магистратура

Направление подготовки / специальность
09.04.02 - Информационные системы и технологии

Направленность образовательной программы
Информационные технологии в системах космической связи и дистанционного
зондирования Земли

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.02 Прикладные межсистемные протоколы относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	<p>УК-1.1: Знать: принципы сбора, отбора и обобщения информации, методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации</p> <p>УК-1.2: Уметь: соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности, применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации.</p> <p>УК-1.3: Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>	<p>УК-1.1: Знать принципы разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации в области применения прикладных межсистемных протоколов систем связи.</p> <p>УК-1.2: Уметь систематизировать знания о различных прикладных межсистемных протоколах, уметь привести примеры протоколов для различных систем</p> <p>УК-1.3: Владеть терминологией, связанной с прикладными межсистемными протоколами</p>	Реферат	Экзамен: Контрольные вопросы
ПК-13: Способен понимать и применять в научно-исследовательской и прикладной деятельности	ПК-13.1: Знает: современный математический аппарат, основные законы естествознания, современные языки	ПК-13.1: Знать основные прикладные межсистемные протоколы, использующиеся в различных системах, в том числе в системах связи.	Реферат	Экзамен: Контрольные вопросы

современный математический аппарат, основные законы естествознания, современные языки программирования, программное обеспечение, операционные системы, сетевые технологии	программирования и программное обеспечение ПК-13.2: Умеет: проводить разработку алгоритмического и программного обеспечения в области информационных технологий в научных исследованиях ПК-13.3: Имеет: практический опыт владения существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов, опыт работы с научными источниками	ПК-13.2: Уметь проводить разработку алгоритмического и программного обеспечения в области информационных технологий ПК-13.3: Иметь опыт работы с научными источниками для написания реферата по тематике дисциплины		
---	---	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	5
Часов по учебному плану	180
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32
- КСР	2
самостоятельная работа	76
Промежуточная аттестация	54 Экзамен

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/ лабора торные работы), часы	Всего	
	о ф	о ф	о ф	о ф	о ф
1 Введение в дисциплину	3.5	0.5	1	1.5	2

2 Области применения прикладных межсистемных протоколов	0	0	0	0	
2.1 Мобильная связь	7	1	2	3	4
2.2 Промышленная автоматизация	9	1	2	3	6
2.3 Системы навигации	9	1	2	3	6
2.4 WEB-сервисы	8	1	2	3	5
2.5 Управление ИТ-инфраструктурой	8	1	2	3	5
2.6 Управление БПЛА	7	1	2	3	4
3 Обязательные элементы прикладных межсистемных протоколов	0	0	0	0	0
3.1 Определение видов транзакций	3.5	0.5	1	1.5	2
3.2 Определение порядка передачи, коммутации и приема сообщений	5	1	2	3	2
3.3 Формальное описание структуры сообщений	8	1	2	3	5
4 Примеры прикладных межсистемных протоколов	0	0	0	0	0
4.1 VoIP	8	1	2	3	5
4.2 ModBus	8	1	2	3	5
4.3 NMEA	8	1	2	3	5
4.4 OpenAPI	8	1	2	3	5
4.5 SNMP, SNTTP	8	1	2	3	5
4.6 MAVLink	8	1	2	3	5
5 Обеспечение однозначного соответствия описания протокола его реализациям	8	1	2	3	5
Аттестация	54				
КСР	2			2	
Итого	180	16	32	50	76

Содержание разделов и тем дисциплины

- 1 Введение в дисциплину
- 2 Области применения прикладных межсистемных протоколов
 - 2.1 Мобильная связь
 - 2.2 Промышленная автоматизация
 - 2.3 Системы навигации
 - 2.4 WEB-сервисы
 - 2.5 Управление ИТ-инфраструктурой
 - 2.6 Управление БПЛА
- 3 Обязательные элементы прикладных межсистемных протоколов
 - 3.1 Определение видов транзакций
 - 3.2 Определение порядка передачи, коммутации и приема сообщений
 - 3.3 Формальное описание структуры сообщений
- 4 Примеры прикладных межсистемных протоколов
 - 4.1 VoIP
 - 4.2 ModBus
 - 4.3 NMEA
 - 4.4 OpenAPI
 - 4.5 SNMP, SNTTP
 - 4.6 MAVLink
- 5 Обеспечение однозначного соответствия описания протокола его реализациям
- 6 Заключение

Практические занятия /лабораторные работы организуются, в том числе, в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

На проведение практических занятий / лабораторных работ в форме практической подготовки отводится: очная форма обучения - 48 ч.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Используются авторские наработки

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Реферат) для оценки сформированности компетенции УК-1:

Примерные темы рефератов:

1. Протоколы Интернета вещей.
2. Стандартные сетевые протоколы.
3. Протоколы транспортного уровня спутниковой связи.
4. Многоуровневая модель OSI (Open System Interconnection).

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Реферат) для оценки сформированности компетенции ПК-13:

Примерные темы рефератов:

1. Особенности IP телефонии (VoIP)
2. Применение протокола ModBus в промышленном производстве
3. Протокол связи навигационного оборудования - NMEA
4. Протоколы интернета - SNMP, SNTP
5. Описание протокола MAVLink

Критерии оценивания (оценочное средство - Реферат)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Написан и сдан реферат по заданной теме по тематике дисциплины, даны ответы на все дополнительные вопросы по содержанию.
не зачтено	Реферат не написан или не сдан на проверку.

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации**Шкала оценивания сформированности компетенций**

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами и, выполнены все задания в полном	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

						объеме	
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Перечислите области применения прикладных межсистемных протоколов.
2. Какие протоколы используются наиболее часто в мобильной связи.
3. Протоколы, использующиеся в промышленной автоматизации.
4. Привести примеры протоколов систем навигации.

5. Особенности реализации протоколов для WEB-сервисов.

6. Протоколы управления ИТ-инфраструктурой.

7. Особенности протоколов для управление БПЛА.

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-13

1. Перечислите обязательные элементы прикладных межсистемных протоколов

2. Каким образом определяются виды транзакций и порядок передачи, коммутации и приема сообщений для систем, использующих прикладные межсистемные протоколы

3. Формальное описание структуры сообщений в системах связи, приведите примеры структур сообщений.

4 Приведите примеры прикладных межсистемных протоколов IP-телефонии и промышленной автоматизации, приведите описание данных протоколов.

5. Приведите примеры протоколов навигации и протоколов Интернета.

6. Каким образом достигается обеспечение однозначного соответствия описания протокола его реализациям.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
отлично	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
очень хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок
хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок
удовлетворительно	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.
неудовлетворительно	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.
плохо	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить

Оценка	Критерии оценивания
	полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Чернецова Е. А. Системы и сети передачи данных: мобильная связь поколения 5G : учебное пособие для вузов / Чернецова Е. А. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 152 с. - Книга из коллекции Лань - Информатика. - ISBN 978-5-507-47800-2., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=884385&idb=0>.
2. Тимошкин А. И. Спутниковая связь и навигация: курс лекций : учебное пособие: направление подготовки 11.04.02 инфокоммуникационные технологии и системы связи: магистерские программы: «системы и устройства радиотехники и связи», «технологии green-коммуникаций» / Тимошкин А. И., Костюк Д. В. - Ставрополь : СКФУ, 2018. - 196 с. - Книга из коллекции СКФУ - Инженерно-технические науки., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=860722&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Развитие сетей мобильной связи от 5G Advanced к 6G: проекты, технологии, архитектура : монография / Тихвинский В.О.; Терентьев С.В.; Коваль В.А.; Девяткин Е.Е. - Москва : Техносфера, 2023. - 528 с. - ISBN 978-5-94836-662-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=878721&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

Интернет-ресурсы, касающиеся протоколов VoIP, ModBus, NMEA, OpenAPI, SNMP, SNTP, MAVLink

Полный каталог протоколов систем спутниковой связи - сайт Международного Комитета по космическим системам передачи данных (Consultative Committee for Space Data Systems - CCSDS): <https://public.ccsds.org/default.aspx>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 09.04.02 - Информационные системы и технологии.

Автор(ы): Минеев Сергей Алексеевич, кандидат физико-математических наук.

Заведующий кафедрой: Морозов Олег Александрович, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 15.04.2024, протокол № б/н.