

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

Радиофизический факультет

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДАЮ:

Декан _____ Матросов В.В.

« 29 » _____ июня 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.42 Беспроводные системы связи
и их безопасность

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования
специалитет

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

10.05.02 Информационная безопасность телекоммуникационных систем

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Системы подвижной цифровой защищенной связи

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Квалификация (степень)

специалист

(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2018

1. Место и цели дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Беспроводные системы связи и их безопасность» относится к дисциплинам базовой части основной профессиональной образовательной программы по специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем», преподается в 7 семестре.

Целями освоения дисциплины являются:

ознакомление с основными принципами построения цифровых систем связи; знакомство с методами формирования, передачи и приема сигналов, основными показателями качества систем связи.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

Формируемые компетенции (код компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
<i>ПСК-8.2.</i> Способность использовать и реализовать современные алгоритмы обработки информации и сигналов в целях обеспечения безопасности СПЦЗ. (этап освоения: начальный, базовый)	<i>В1 (ПСК-8.2)</i> Владеть способностью использовать и реализовывать современные алгоритмы обработки информации и сигналов в целях обеспечения безопасности СПЦЗ.
<i>ПСК-8.3.</i> Способность модифицировать аппаратное и программное обеспечение узлов и устройств СПЦЗ. (этап освоения: начальный, базовый)	<i>З1 (ПСК-8.3)</i> Знать аппаратное и программное обеспечение узлов и устройств СПЦЗ. <i>У1 (ПСК-8.3)</i> Уметь модифицировать аппаратное и программное обеспечение узлов и устройств СПЦЗ.

3. Структура и содержание дисциплины «Беспроводные системы связи и их безопасность»

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц, всего 180 часов, из которых 66 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (32 часа занятия лекционного типа, 32 часа занятия лабораторного типа, в том числе 2 часа – мероприятия текущего контроля успеваемости, 2 часа – мероприятия промежуточной аттестации), 114 часов составляет самостоятельная работа обучающегося.

Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины, форма промежуточной аттестации по дисциплине	Всего (часы)	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		из них				
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
Часть 1. Системы связи с ортогональным частотным мультиплексированием (OFDM-системы связи).	44	8		8	16	28
Часть 2. Физический уровень стандарта LTE Rel-8/9.	44	8		8	16	28
Часть 3. Физический уровень стандарта Wi-Fi IEEE802.11a/g.	44	8		8	16	28
Часть 4. Физический уровень стандарта WiGig IEEE802.11ad.	46	8		8	16	30
В т.ч.текущий контроль	2			2	2	
Промежуточная аттестация: экзамен						

4. Образовательные технологии

Реализация компетентного подхода предусматривает использование в учебном процессе следующих форм проведения занятий.

При чтении лекций используется активная форма, заключающаяся в разборе конкретных ситуаций, возникающих при анализе рассматриваемых физических явлений (анализ корректности постановки задачи, выявление физического смысла полученного результата).

В рамках данного учебного курса предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний Intel, Nokia Siemens Networks и др. с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся, решения прикладных задач с помощью компьютерных симуляций, стимулирования внеаудиторной работы.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Порядок выполнения самостоятельной работы соответствует программе курса и контролируется в ходе проведения лекционных занятий и в конце курса при проведении экзамена по данной дисциплине. Самостоятельная работа подкрепляется учебно-методическим и

информационным обеспечением, включающим рекомендованные учебники и учебно-методические пособия, а также конспекты лекций. Во время лекций формулируются проблемы, которые студенты должны решить самостоятельно. На последующих лекциях проводится открытое обсуждение полученных результатов и даётся правильное решение.

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Перечень компетенций выпускников образовательной программы с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования:

ПСК 8.2: Способность использовать и реализовывать современные алгоритмы обработки информации и сигналов в целях обеспечения безопасности СПЦЗ

Индикаторы компетенции	ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ						
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
Владения Владеть способностью использовать и реализовывать современные алгоритмы обработки информации и сигналов в целях обеспечения безопасности СПЦЗ	Полное отсутствие владения способностью использовать и реализовывать современные алгоритмы обработки информации и сигналов в целях обеспечения безопасности СПЦЗ. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	Отсутствие владения способностью использовать и реализовывать современные алгоритмы обработки информации и сигналов в целях обеспечения безопасности СПЦЗ	Некоторый минимальный опыт владения способностью использовать и реализовывать современные алгоритмы обработки информации и сигналов в целях обеспечения безопасности СПЦЗ	Небольшой опыт владения способностью использовать и реализовывать современные алгоритмы обработки информации и сигналов в целях обеспечения безопасности СПЦЗ	Владение способностью использовать и реализовывать современные алгоритмы обработки информации и сигналов в целях обеспечения безопасности СПЦЗ	Свободное владение способностью использовать и реализовывать современные алгоритмы обработки информации и сигналов в целях обеспечения безопасности СПЦЗ	Свободное владение способностью использовать и реализовывать современные алгоритмы обработки информации и сигналов в целях обеспечения безопасности СПЦЗ и умение применять их в различных областях деятельности
Шкала оценок по проценту правильных контрольных заданий	0-20%	20-50%	50-70%	70-80%	80-90%	90-99%	100%

ПСК-8.3: Способность модифицировать аппаратное и программное обеспечение устройств СПЦЗ

Индикаторы компетенции	ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ						
	«плохо»	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«очень хорошо»	«отлично»	«превосходно»
Знания Знать аппаратное и программное обеспе-	Полное отсутствие знаний аппаратного и программ-	наличие грубых ошибок в знании аппаратного и	Слабое знание аппаратного и программного обеспе-	Знание аппаратного и программного обеспечения уз-	Знание аппаратного и программного	Знание аппаратного и программного обеспечения уз-	Знание аппаратного и программного обеспечения узлов и

чение узлов и устройств СПЦЗС	ного обеспечения узлов и устройств СПЦЗС Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	программного обеспечения узлов и устройств	печения узлов и устройств СПЦЗС	лов и устройств СПЦЗС с рядом ошибок	обеспечения узлов и устройств СПЦЗС с незначительными погрешностями	лов и устройств СПЦЗС	устройств СПЦЗС, свободное ориентирование в современной ситуации
<u>Умения</u> Уметь модифицировать аппаратное и программное обеспечение узлов и устройств СПЦЗС	Полное отсутствие умения модифицировать аппаратное и программное обеспечение узлов и устройств СПЦЗС Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	Отсутствие умения модифицировать аппаратное и программное обеспечение узлов и устройств СПЦЗС	Умение в целом модифицировать аппаратное и программное обеспечение узлов и устройств СПЦЗС с некоторыми ошибками	Умение модифицировать аппаратное и программное обеспечение узлов и устройств СПЦЗС с некоторыми ошибками	Умение модифицировать аппаратное и программное обеспечение узлов и устройств СПЦЗС с небольшими погрешностями	Умение модифицировать аппаратное и программное обеспечение узлов и устройств СПЦЗС	Умение свободно модифицировать аппаратное и программное обеспечение узлов и устройств СПЦЗС
Шкала оценок по проценту правильных контрольных заданий	0-20%	20-50%	50-70%	70-80%	80-90%	90-99%	100%

6.2. Описание шкал оценивания

Используется традиционная семибалльная шкала оценивания, утвержденная приказом ректора ННГУ от 10.10.2002 №229_ОД.

№ пп	Оценка, её обозначение и соответствующий ей числовой балл	Определение (уровень подготовки, характеризующий оценкой)	Средний % студентов, получивших указанную оценку
1	Превосходно (прев; 5,5)	Превосходная подготовка с очень незначительными погрешностями	10%
2	Отлично (отл; 5)	Подготовка, уровень которой существенно выше среднего с некоторыми ошибками	25%
3	Очень хорошо (очхор; 4,5)	В целом хорошая подготовка с рядом заметных ошибок	30%
4	Хорошо (хор; 4)	Хорошая подготовка, но со значительными ошибками	25%
5	Удовлетворительно (уд; 3)	Подготовка, удовлетворяющая минимальным требованиям	10%

6	Не удовлетворительно (неуд; 2)	Необходима дополнительная подготовка для успешного прохождения испытания	
7	Плохо (плох; 1)	Подготовка совершенно недостаточная	

6.3. Критерии и процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующих этапы формирования компетенций

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие процедуры и технологии:

- письменные и устные ответы на вопросы.

Для оценивания результатов обучения в виде умений и владений используются следующие процедуры и технологии:

- контрольные задания.

Для проведения итогового контроля сформированности компетенции используется

- устное собеседование.

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения, характеризующих этапы формирования компетенций и (или) для итогового контроля сформированности компетенции

Примеры контрольных вопросов для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ПСК-8.2):

1. МАС уровень стандарта IEEE 802.11a. Независимые зоны обслуживания (ad-hoc сети). Зоны обслуживания с точкой доступа. Понятие скрытого узла. Понятие о механизме «множественного доступа с контролем несущей и предотвращением коллизий».
2. Физический уровень стандарта IEEE 802.11a. Основные параметры стандарта. Структура фрейма. Временная и частотная структура субфреймов “PREAMBLE”, “SIGNAL” и “DATA”. Модуляция данных.
3. Архитектура и функциональное назначение логических узлов опорной сети (Core Network) и сети радиодоступа (Radio Access Network).

Примеры контрольных вопросов для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ПСК-8.2):

16. Функциональное назначение и обработка сигналов в физических каналах PCFICH и PHICH.
17. Опорные сигналы, используемые при передаче от абонентов на базовые станции в LTE Rel-8/9.
18. Функциональное назначение и обработка сигналов в физическом канале PDCCH.
19. Функциональное назначение и обработка сигналов в канале PRACH.
20. Функциональное назначение и обработка сигналов в физическом канале PDSCH, режимы передачи PDSCH.
21. Разнесённая передача сигналов от базовой станции абонентам в LTE Rel-8/9.
22. Пространственное мультиплексирование Open-loop в LTE Rel-8/9.
23. Функциональное назначение и обработка сигналов в канале PUCCH.

Для оценки сформированности компетенций ПСК-8.2 и ПСК-8.3 служат практические контрольные задания (ПКЗ). Примеры типовых ПКЗ приведены в Разделе «Контрольные вопросы» учебного пособия **Ошибка! Источник ссылки не найден.**

6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

- Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утверждённое приказом ректора ННГУ от 13.02.2014 г. №55-ОД,
- Положение о фонде оценочных средств, утвержденное приказом ректора ННГУ от 10.06.2015 №247-ОД.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

1. Ермолаев В.Т., Флакман А.Г. Теоретические основы обработки сигналов в беспроводных системах связи. Монография. – Нижний Новгород: ННГУ, 2011. – 368 с.
2. В.Т. Ермолаев, А.А. Мальцев, А.Г. Флакман, О.В. Болховская, А.В. Ключев. Мобильная связь: вопросы теории и типовые задачи. Учебное пособие. / Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского госуниверситета ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2014. 234 с.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- аудиторный фонд ННГУ,
- аудитория для работы с мультимедийным проектором.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВПО по специальности 10.05.02 «Информационная безопасность телекоммуникационных систем».

Автор (ы) _____ Г.В. Морозов

Рецензент (ы) _____ И.Я. Орлов

Заведующий кафедрой _____ А.А. Мальцев

Программа одобрена на заседании методической комиссии радиофизического факультета от «25» июня 2020 года, протокол № 03/20.