

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

Радиофизический факультет, кафедра радиотехники
(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДАЮ:

Декан / директор _____ Матросов В.В.

« 29 » _____ июня 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

Измерения в телекоммуникационных
системах

(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

2020

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

Данная дисциплина относится к базовой части, преподаётся в 9 семестре.

Основные цели освоения дисциплины:

- научиться определять технические характеристики электронных систем;
- научиться планировать и проводить экспериментальное исследование электронных систем;
- научиться оценивать технические возможности и вырабатывать рекомендации по построению электронных систем.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), 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 (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций |
|--|--|
| ОПК-6 Этап освоения: базовый | Обладать способностью применять методы научных исследований в профессиональной деятельности |
| ПК-2 Этап освоения: завершающий | Владеть способностью применять математический аппарат, в том числе с использованием вычислительной техники, для решения профессиональных задач |

3. Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, всего 72 часа, из которых 33 часа составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (32 часа занятия лекционного типа, в том числе 2 часа – мероприятия текущего контроля успеваемости, 1 час – мероприятия промежуточной аттестации), 39 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 из них | | | | Самостоятельная работа обучающегося, часы |
| | | Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа | Занятия лабораторного типа | Всего | |
| Тема 1 Основные понятия метрологии | 10 | 4 | | | 4 | 6 |
| Тема 2 Погрешности измерений и обработка результатов измерений | 14 | 6 | | | 6 | 8 |
| Тема 3 Методы измерения параметров электромагнитных сигналов | 13 | 6 | | | 6 | 7 |
| Тема 4 Измерение параметров цепей с сосредоточенными и распределёнными постоянными | 10 | 4 | | | 4 | 6 |
| Тема 5 Метрологическое обеспечение проектирования и эксплуатации защищённых телекоммуникационных систем | 12 | 6 | | | 6 | 6 |
| Тема 6 Государственная система стандартизации | 12 | 6 | | | 6 | 6 |
| В т.ч.текущий контроль | 2 | | | 2 | 2 | |
| Промежуточная аттестация: зачет | | | | | | |

4. Образовательные технологии

- 1) Лекционные занятия
- 2) Демонстрация измерительного оборудования
- 3) Коллективное обсуждение правил планирования измерительного эксперимента с примерами

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

6. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине, включающий:

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

| Формируемые компетенции (код компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций |
|--|--|
| ОПК-6 | Обладать способностью применять методы научных исследований в профессиональной деятельности |
| ПК-2 | Владеть способностью применять математический аппарат, в том числе с использованием вычислительной техники, для решения профессиональных задач |

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- методы и средства измерения электрических и радиотехнических величин;
- перспективные направления и тенденции развития метрологии и электрорадиоизмерений;
- принципы действия технических средств измерений;
- основы погрешности измерений, правила выбора методов и средств измерений, правила обработки результатов измерений и оценивания погрешностей;
- методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам;
- основы стандартизации, законодательной и прикладной метрологии;
- принципы организации системы менеджмента качества на предприятии;
- нормативные документы по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов;

уметь:

- осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;
- метрологически правильно выбирать и применять средства измерений;

- организовывать измерительный эксперимент, обрабатывать и представлять результаты измерений в соответствии с принципами метрологии и действующими нормативными документами;
- правильно выбирать измерительную аппаратуру для технического контроля и диагностики радиоэлектронных средств в процессе их настройки и эксплуатации;

владеть:

- навыками самостоятельного пользования стандартами Государственной системы обеспечения единства измерений и другими обязательными к применению нормативно-техническими документами;
- навыками работы с электроизмерительными и радиоизмерительными приборами и средствами;
- методами контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.

6.2. Описание шкал оценивания

Зачтено - Подготовка удовлетворяет требованиям

Не зачтено - Необходима дополнительная подготовка для успешного прохождения испытания

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

Для оценивания результатов обучения используются следующие процедуры и технологии:

- практические контрольные задания, включающих одну или несколько задач (вопросов) в виде краткой формулировки действий (комплекса действий), которые следует выполнить, или описание результата, который нужно получить.

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

Типовые задания для текущего контроля успеваемости.

- 1) предложите план измерительного эксперимента, в котором измеряется внеполосная мощность, излучаемая радиопередатчиком.
- 2) предложите план измерения вероятности ошибки в цифровом канале передачи информации

Контрольные вопросы для зачета:

1. Виды погрешностей и их источники.
2. Методы уменьшения погрешностей.
3. Методы измерения частоты.
4. Методы измерения мощности.
5. Анализ распределения вероятностей непрерывного случайного процесса.
6. Методы измерения корреляционной функции.
7. Измерение электрических параметров линейных цепей.
8. Измерение сопротивлений, индуктивностей и ёмкостей.
9. Измерение параметров четырёхполюсников на ВЧ.
10. Виды и устройство АЦП
11. Виды и устройство ЦАП
12. Основы разводки плат для ВЧ устройств
13. Осциллографические пробники, виды и особенности использования
14. Задачи, стоящие при анализе цифрового канала связи.

15. Методы измерения джиттера.
16. Система стандартизации.

6.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания.

Положение «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ННГУ», утвержденное 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. Хамадулин Э.Ф. Методы и средства измерений в телекоммуникационных системах. - М.:Юрайт, 2009.

б) дополнительная литература:

3. Джексон Р.Г. Новейшие датчики. - М.:Техносфера, 2008.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Мультимедийный проектор, универсальный цифровой осциллограф, универсальный цифровой генератор

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

Автор Пархачёв В.В.

Рецензент (ы) _____

Заведующий кафедрой: Фитасов Е.С.

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