

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Радиоэлектроники и телекоммуникационных систем»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №13 от 02 июня 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ЭЛЕКТРОРАДИОИЗМЕРЕНИЯ»

Направление: 11.03.01 Радиотехника

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Дёмин Александр Павлович Дата подписания: 26.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Ченский Александр Геннадьевич Дата подписания: 26.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Электрорадиоизмерения» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКР-2 Способность проводить настройку и регулировку узлов радиотехнических устройств и систем	ПКР-2.2
ПКР-5 Способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	ПКР-5.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКР-2.2	Знает назначения и виды регулировок в приемнике. Принципы осуществления ручных и автоматических амплитудных, фазовых и частотных регулировок и настроек приемника. Особенности приема сигналов различными видами аналоговой модуляции. Методы приема дискретных сигналов. Особенности тракта приема дискретных сигналов. Умеет осуществлять настройку, монтаж и регулирование электронных устройств	Знать основные методы измерения характеристик радиотехнических устройств в технике связи; основные виды детерминированных и случайных сигналов в радиотехнике и методы их преобразования; аппаратуру для измерения характеристик радиотехнических устройств в технике связи; спектральные методы анализа детерминированных и случайных сигналов; методы измерения проходящей и поглощаемой мощности; методы измерения частоты, интервалов времени, разности фаз; методы измерения нелинейных искажений; методы измерения параметров модулированного сигнала; методы измерения коэффициента стоячей волны, коэффициента отражения, полного сопротивления; методы измерения вносимого и собственного ослабления; методы измерения в многоканальных системах; методы измерения в радиосвязи Уметь осуществлять подбор оборудования для различных измерений; использовать основные приемы обработки экспериментальных данных; измерять напряжение, мощность, частоту, фазовый сдвиг; измерять коэффициент стоячей волны,

		коэффициент передачи, ослабления; измерять параметры модулированных сигналов; измерять параметры в многоканальных системах передачи Владеть методологией использования аппаратуры для измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов в технике связи
ПКР-5.1	Владеет методикой расчета погрешности средств измерений и измерений физических величин с применением компьютерных программ	Знать классификацию погрешностей, методы расчета абсолютной, относительной и приведенной погрешностей Уметь рассчитывать погрешности прямых и косвенных, однократных и многократных измерений Владеть методикой расчета погрешности средств измерений и измерений физических величин

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Электрорадиоизмерения» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Введение в профессиональную деятельность», «Физика», «Инженерная и компьютерная графика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Методы измерения в радиотехнических устройствах и системах», «Основы построения радиоэлектронных устройств»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Учебный год № 2
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	14	14
лекции	4	4
лабораторные работы	6	6
практические/семинарские занятия	4	4
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	85	85
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Постановка эксперимента. Обработка результатов.	1	1	3	1			1	10	Контрольн ая работа
2	Методы и средства измерения напряжения, мощности, частоты	2	1	1, 2	4	1	2	2, 6	28	Контрольн ая работа
3	Измерение спектральных характеристик и параметров цепей СВЧ	3	1			2	2			Контрольн ая работа
4	Измерения в технике связи	4	1	4	1			3, 4, 5	47	Контрольн ая работа
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		4		6		4		94	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Постановка эксперимента. Обработка результатов.	Подготовка к самостоятельной экспериментальной работе при проведении радиоизмерений, изучение общих вопросов, связанных с проведением эксперимента. Обработка результатов измерений
2	Методы и средства измерения напряжения, мощности, частоты	Измерение параметров элементов радиотехнических устройств
3	Измерение спектральных характеристик и параметров цепей СВЧ	Измерение спектра и формы детерминированного сигнала, параметров цепей СВЧ
4	Измерения в технике связи	Измерения в радиопередающих и радиоприемных устройствах

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 2

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
---	----------------------------------	----------------------------

1	Измерение напряжений и временных интервалов с помощью универсального и цифрового осциллографа	2
2	Измерение частоты методом сравнения и методом дискретного счета	2
3	Измерение напряженности поля	1
4	Измерение параметров затухания линии связи	1

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Электронно-лучевые и цифровые осциллографы. Измерение напряжения электронными вольтметрами. Измерение мощности на высоких и сверхвысоких частотах	2
2	Измерение параметров элементов радиотехнических устройств	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	10
2	Подготовка к контрольным работам	16
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	20
4	Подготовка к сдаче и защите отчетов	18
5	Подготовка к экзамену	9
6	Проработка разделов теоретического материала	12

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Леонова Н.В. Электрорадиоизмерения: Методические указания к практическим занятиям и СРС для обучающихся по направлению 11.03.01 «Радиотехника» Профиль подготовки: «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов» - ИрННТУ, 2018. - 16 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Электрорадиоизмерения в технике связи : лабораторный практикум / сост. Н.В. Леонова. Иркутск : Иркут. гос. техн. ун-т, 2010 (2011). - 111 с.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Леонова Н.В. Электрорадиоизмерения: Методические указания к практическим занятиям и СРС для обучающихся по направлению 11.03.01 «Радиотехника» Профиль подготовки: «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов» - ИрНИТУ, 2018. - 16 с.

Электрорадиоизмерения. Программа курса, методические указания и контрольные задания. Составитель Леонова Н.В.- Иркутск, 2018 – 10 с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 2 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Контрольная работа состоит из вопросов. Контрольное задание выполняется разборчивым почерком в ученической тетради или на компьютере в распечатанном виде. Ответы на вопросы должны быть краткими с объяснением физических процессов. Для пояснения следует использовать формулы и графики.

Вариант задания выбирается в соответствии с последней цифрой номера зачетной книжки (таблица 1). Работа, выполненная по другому варианту, не засчитывается. В конце ставится дата, номер зачетной книжки и подпись студента.

Критерии оценивания.

Нет ответов на два вопроса, нечеткие ответы на остальные вопросы – неудовлетворительно.

Нечеткие ответы на вопросы – удовлетворительно.

Нет ответа на один вопрос, или ответы на некоторые вопросы недостаточно подробные, нет описания работы некоторых схем – хорошо.

Подробные, исчерпывающие ответы на все вопросы – отлично.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКР-2.2	Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает теоретический материал, использует в ответе материал научной литературы,	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или

	свободно ориентируется в методах проведения измерений различных параметров радиотехнических устройств и систем; способен подобрать оборудование для проведения измерений; владеет методиками проведения измерений	выполнение практических заданий
ПКР-5.1	Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает теоретический материал, использует в ответе материал научной литературы, свободно ориентируется в методах расчета погрешностей при измерении различных параметров радиотехнических устройств и систем; способен подобрать оборудование для проведения измерений; владеет методиками проведения измерений	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или выполнение практических заданий

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Успешному проведению экзамена способствует систематическое посещение лекционных, практических и семинарских занятий, лабораторных работ, тщательная проработка вопросов, выносимых на обсуждения на групповых занятиях и самостоятельная подготовка обучающихся. При подготовке к экзамену необходимо ознакомиться с вопросами, составить структурно-логическую схему ответа на каждый вопрос, используя при этом материалы лекционных практических и семинарских занятий, рекомендуемую преподавателем литературу. При возникновении сложностей в процессе подготовки к экзамену необходимо обратиться за консультацией к преподавателю.

Экзамены являются заключительным этапом изучения учебной дисциплины и имеют целью проверить теоретические знания обучающихся, их навыки и умение применять полученные знания при решении практических задач. Экзамен проводится в объеме рабочей программы учебной дисциплины. В экзаменационный билет включены четыре теоретических вопроса из разных разделов программы.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно,	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности,	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими

четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.	неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.	затруднениями выполняет практические работы.
---	---	--	---

7 Основная учебная литература

1. Электрорадиоизмерения в технике связи : лабораторный практикум / Иркут. гос. техн. ун-т, 2010 (2011). - 111.
2. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах : учебное пособие для вузов по специальности 090106 (075600) "Информационная безопасность телекоммуникационных систем" / С. И. Боридько [и др.], 2012. - 360.
3. Леонова Н. В. Электрорадиоизмерения : методические указания к практическим занятиям и СРС: по направлению 11.03.01 "Радиотехника": профиль подготовки: "Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов" / Н. В. Леонова, 2018. - 17.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Кушнир Флор Васильевич. Электрорадиоизмерения : учеб. пособие для вузов по спец. "Радиотехника" / Флор Васильевич Кушнир, 1983. - 319.

2. Кукуш Виталий Дмитриевич. Электрорадиоизмерения : учеб. пособие для вузов по спец. "Радиотехника" / Виталий Дмитриевич Кукуш, 1985. - 368.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.