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
«ПРИБОРЫ И ТЕХНИКА РАДИОИЗМЕРЕНИЙ»

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 «Приборы и техника радиоизмерений» 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-2.1
ПКР-5 Способность разрабатывать проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы	ПКР-5.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКР-2.1	Умеет производить измерения работоспособности приемного устройства, оценивать избирательность приемника по соседнему и зеркальному каналах, измерять чувствительность приемника в телефонном и телеграфном режиме. Умеет произвести расчет элементов контура входной цепи, усилителя радиочастоты	<p>Знать основные методы измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов, оценки их надежности и точности; основные виды детерминированных и случайных сигналов в радиотехнике и методы их преобразования; аппаратуру для измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов; 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</p> <p>Уметь производить измерения работоспособности приемного устройства, оценивать избирательность приемника по соседнему и зеркальному каналах, измерять чувствительность приемника в телефонном и телеграфном режиме. умеет произвести расчет элементов контура входной цепи, усилителя</p>

		радиочастоты Владеть методологией использования аппаратуры для измерения характеристик радиотехнических цепей и сигналов
ПКР-5.2	Знает основные методы стандартизации. Знает основные схемы сертификации продукции и услуг. Владеет компьютерными программами по составлению радиосхем	Знать основные методы стандартизации. знает основные схемы сертификации продукции и услуг Уметь применять компьютерные программы по составлению радиосхем Владеть методикой расчета погрешности средств измерений и измерений физических величин с применением компьютерных программ

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Приборы и техника радиоизмерений» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Введение в профессиональную деятельность», «Математика», «Физика»

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

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	Методы и техника измерений параметров радиосигнала	1	2	1, 3, 4	4	2, 3	2	1, 2, 4, 5	65	Контрольная работа
2	Методы и средства измерения напряжения, мощности, частот	2	1	2	2	1	1	3	20	Контрольная работа
3	Измерение спектральных характеристик и параметров цепей СВЧ	3	1			4	1			Контрольная 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	Методы и техника измерений параметров радиосигнала	Основные свойства средств измерений. Выбор приборов и оборудования.
2	Методы и средства измерения напряжения, мощности, частот	Измерение напряжения электронными вольтметрами. Измерение мощности на высоких и сверхвысоких частотах. Измерение напряженности поля. Методы измерения частоты, фазового сдвига.
3	Измерение спектральных характеристик и параметров цепей СВЧ	Измерение спектра и формы детерминированного сигнала. Измерение параметров цепей СВЧ.

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 2

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Измерение частоты методом сравнения	2
2	Измерение частоты, периода и интервалов времени методом дискретного счета	2
3	Измерение фазового сдвига осциллографическим методом	1
4	Осциллографический метод измерения глубины амплитудной модуляции	1

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Измерение напряжения электронными вольтметрами. Измерение мощности на высоких и сверхвысоких частотах	1
2	Измерение напряженности поля. Измерение характеристик случайных сигналов	1
3	Методы измерения частоты и фазового сдвига	1
4	Измерение спектра и формы детерминированного сигнала. Измерение параметров модулированных сигналов	1

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	6
2	Подготовка к контрольным работам	16
3	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	20
4	Подготовка к сдаче и защите отчетов	13
5	Проработка разделов теоретического материала	30

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. Приборы и техника радиоизмерений: 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.

Приборы и техника радиоизмерений. Программа курса, методические указания и контрольные задания. Составитель Леонова Н.В.- Иркутск, 2018 – 9 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. Приборы и техника радиоизмерений: 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.
 Приборы и техника радиоизмерений. Программа курса, методические указания и контрольные задания. Составитель Леонова Н.В.- Иркутск, 2018 – 9 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-2.1	Знает теоретический материал по методам измерения различных параметров радиотехнических устройств и систем: принцип действия, схемы приборов, основные параметры. Умеет подобрать оборудование, собрать схему и провести измерения различных	Устное собеседование по теоретическим вопросам и/или выполнение практических заданий

	параметров радиотехнических устройств и систем, провести обработку результатов и их анализ	
ПКР-5.2	Владеет навыками реализации программ экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов	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, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного	Не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

<p>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.</p>	<p>вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.</p>	<p>материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.</p>	
--	--	---	--

7 Основная учебная литература

1. Леонова Н. В. Приборы и техника радиоизмерений : 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.
2. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах : учеб. пособие для вузов по специальности 090106 (075600) "Информ. безопасность телекоммуникац. систем" / С. И. Боридько [и др.], 2007. - 374.
3. Электрорадиоизмерения : учебное пособие для вузов / Под ред. В. И. Винокурова, 1976. - 264.
4. Кукуш Виталий Дмитриевич. Электрорадиоизмерения : учеб. пособие для вузов по спец. "Радиотехника" / Виталий Дмитриевич Кукуш, 1985. - 368.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Электрорадиоизмерения : учеб. для сред. проф. образования по группам специальностей 2000 "Электроника и микроэлектроника, радиотехника и телекоммуникации" / В. И. Нефедов [и др.], 2005. - 381.
2. Кушнир Флор Васильевич. Электрорадиоизмерения : учеб. пособие для вузов по спец. "Радиотехника" / Флор Васильевич Кушнир, 1983. - 319.
3. Винокуров Виктор Иванович. Электрорадиоизмерения : учеб. пособие для радиотехн. спец. вузов / Виктор Иванович Винокуров, С.И. Каплин, И.Г. Петелин, 1986. - 351.

4. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах : учебное пособие для вузов по специальности "Информационная безопасность телекоммуникационных систем" / С. И. Боридько [и др.], 2013. - 360.

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.