

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
«РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ»

Направление: 11.03.01 Радиотехника

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Ченский Александр
Геннадьевич
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 «Радиотехнические системы» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКР-1 Способность проводить изучение режимов работы и условий эксплуатации радиоэлектронного оборудования	ПКР-1.5
ПКР-4 Готовность к эксплуатации и развитию транспортных сетей и сетей передачи данных, включая спутниковые системы	ПКР-4.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКР-1.5	Знает основы построения компьютерных моделей РЭС, достоинства и недостатки приемных и передающих устройств, построенных по различным инфокоммуникационным технологиям	Знать теоретические подходы к моделированию РЭС, области их применения и ограничения их использования. принципы работы и схемы функциональных элементов РЭС. современные, разрабатываемые и перспективные технологии связи и массовых коммуникаций. Уметь выбирать и комбинировать теоретические подходы для расчета и моделирования физических и информационных процессов в РЭС в зависимости от рассматриваемой задачи. Владеть теоретическим аппаратом и прикладным программным обеспечением для расчета моделирования физических и информационных процессов в РЭС.
ПКР-4.5	Умеет определять по заданным тактическим характеристикам технические параметры РТС, ее структуру, производить оценку эффективности	Знать теоретические зависимости основных параметров тактических характеристик от технических параметров РТС с учётом применяемых технологических подходов и элементной базы. Уметь проводить оценку тактических характеристик, технических параметров и эффективность РТС для различных сценариев её работы. Владеть математическим аппаратом и прикладным программным

		обеспечением для определения тактических характеристик, технических параметров РТС и её эффективность.
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Радиотехнические системы» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Основы технологии электронного и дистанционного обучения», «Приборы и техника радиоизмерений»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Статистическая теория радиотехнических систем», «Сети связи и системы коммутации»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 4 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 3	Учебный год № 4
Общая трудоемкость дисциплины	144	36	108
Аудиторные занятия, в том числе:	16	2	14
лекции	8	2	6
лабораторные работы	4	0	4
практические/семинарские занятия	4	0	4
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	119	34	85
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен		Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 3

№ 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 определения местоположения	1	2					1	34	Устный опрос

	радионавигационными системами									
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 4

№ 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
2	Основы теории обнаружения сигналов. Теория разрешения сигналов	2	2	1	2	1, 2	4	1, 2, 3	42	Устный опрос
3	Спутниковые радионавигационные системы	3	4	2	2			1, 2, 3	43	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		6		4		4		94	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Методы определения местоположения радионавигационными системами	Понятие радионавигационного параметра, поверхности положения, линии положения и их использования для определения местоположения объекта. Дальномерный, разностно-дальномерный, угломерный методы определения местоположения объекта.

Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
2	Основы теории обнаружения сигналов. Теория разрешения сигналов	Ошибки и критерии оптимального обнаружения сигналов. Критерий минимального среднего риска, максимальной весовой разности, идеального наблюдателя, максимального правдоподобия. Алгоритм оптимального обнаружения полностью известного сигнала. Понятие разрешающей способности радиолокационной и радионавигационной системы. Разрешение сигналов по времени и частоте. Функция взаимной корреляции. Область высокой корреляции как способ оценки разрешающей способности сигнала. Разрешающая способность прямоугольного радиоимпульса.
3	Спутниковые радионавигационные системы	СРНС первого поколения, системы «Цикада», «Transit». СРНС второго поколения: космический сегмент, контрольно-измерительный комплекс,

		аппаратура потребителей. Структура сигнала СРНС второго поколения. Методы измерения радионавигационных параметров в СРНС второго поколения; дальномерный, псевдодальномерный, разностно-дальномерный, радиально-скоростной и др. методы определения координат. Дифференциальная коррекция и относительные измерения в СРНС второго поколения.
--	--	---

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Формирование М-последовательности и синтез оптимального фильтра для неё	2
2	Определение характеристик точности измеренных координат GPS-приёмника	2

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Расчёт тактических характеристик радиолокационной станции (дальность действия, энергетические соотношения, частотные диапазоны работы)	2
2	Статистические параметры радиотехнических систем. Разрешающая способность радиолокационной станции по времени и частоте	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	34

Учебный год № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	4
2	Подготовка к сдаче и защите отчетов	4
3	Проработка разделов теоретического материала	77

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

Программирование в среде LabVIEW: Разработка виртуальных приборов для сбора данных, автоматизации измерений и передачи информации. Часть 2: «Расширенный курс LabVIEW». Методические указания по выполнению лабораторных работ / сост.: Полетаев А.С., Ченский А.Г. – Иркутск: ИРНИТУ, 2017. – 62 с.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Программирование в среде LabVIEW: Разработка виртуальных приборов для сбора данных, автоматизации измерений и передачи информации. Часть 2: «Расширенный курс LabVIEW». Методические указания по выполнению лабораторных работ / сост.: Полетаев А.С., Ченский А.Г. – Иркутск: ИРНИТУ, 2017. – 62 с.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Самостоятельная работа студентом проводится с целью:

- подготовки к конкретным видам занятий;
- для углубления знаний по учебной дисциплине;
- для расширения кругозора.

Самостоятельная подготовка к конкретным видам занятий включает:

- подготовку к очередной лекции;
- подготовку к практическим работам.

Подготовка к очередной лекции имеет целью освежить в памяти материал предыдущей лекции. При этом также выполняются задания, которые были предложены преподавателем для СРС по теме лекции. Для выяснения всех возникших вопросов используется рекомендованная литература или любая другая литература по теме дисциплины.

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 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Контрольный опрос обучающихся, проводится в форме коллективного обсуждения–собеседования.

Критерии оценивания.

оценивается активность участия студента в коллективном обсуждении и уровень размышлений на данную тему.

6.1.2 учебный год 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

Контрольный опрос обучающихся, проводится в форме коллективного обсуждения– собеседования

Критерии оценивания.

оценивается активность участия студента в коллективном обсуждении и уровень размышлений на данную тему.

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-1.5	Знает теоретические подходы к моделированию РЭС, ориентируется в областях их применения и ограничения использования тех или иных подходов. Знает принципы работы и схемы функциональных элементов РЭС. Имеет полное представление о современных технологиях связи и массовых коммуникаций, знаком с разрабатываемыми и перспективными технологиями. Умеет выбирать и комбинировать теоретические подходы для расчета и моделирования физических и информационных процессов в РЭС в зависимости от рассматриваемой задачи. Владеет теоретическим аппаратом и прикладным программным обеспечением для расчета моделирования физических и информационных процессов в РЭС.	Расчётная работа, решение задач, лабораторная работа, реферат, устный опрос.
ПКР-4.5	Знает теоретические зависимости основных параметров тактических характеристик от технических параметров РТС с учётом применяемых технологических подходов и элементной базы. Умеет проводить оценку тактических	Расчётная работа, решение задач, лабораторная работа, реферат, устный опрос.

	характеристик, технических параметров и эффективность РТС для различных сценариев её работы. Владеет математическим аппаратом и прикладным программным обеспечением для определения тактических характеристик, технических параметров РТС и её эффективность.	
--	---	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 4, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

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 два 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 задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в	Твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ	Не дал ответа по вопросам билета; дал неверные, содержащие фактические ошибки ответы на все вопросы; не смог ответить на дополнительные и уточняющие вопросы. Неудовлетворительная оценка выставляется студенту, отказавшемуся отвечать на вопросы билета

ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач			
---	--	--	--

7 Основная учебная литература

1. Пенин П. И. Радиотехнические системы передачи информации : учеб. пособие для радиотехн. спец. вузов / П. И. Пенин, Л. И. Филиппов, 1984. - 256.
2. Радиотехнические системы передачи информации : учеб. пособие для вузов по специальности "Радиотехника" / В. А. Борисов [и др.]; под ред. В. В. Калмыкова, 1990. - 302.
3. Радиотехнические системы : учеб. для вузов по спец. "Радиотехника" / Под. ред. Казаринова и др., 1990. - 495.
4. Пестряков Владимир Борисович. Радиотехнические системы : учеб. по спец. "Конструирование и производство радиоаппаратуры" / Владимир Борисович Пестряков, В.Д. Кузенков, 1985. - 376.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Радиотехнические системы обеспечения посадки самолетов : учеб. пособие / Ю. Е. Гуцин; ред. Г. А. Пахолкова, 1975. - 152.
2. Чердынцев Валерий Аркадьевич. Радиотехнические системы : учеб. пособие по спец. "Радиотехника" / Валерий Аркадьевич Чердынцев, 1988. - 368.
3. Радиотехнические системы и устройства : сб. науч. тр. / Харьк. авиац. ин-т им. Н. Е. Жуковского, 1988. - 156.

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.