Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра конструирования и технологии радиоэлектронных средств

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
к.т.н., доцент С.А. Стрельцов

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: С.А. Стрельцов
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДИСЦИПЛИНЫ

Теория обнаружения, различения и оценивания сигналов

Образовательная программа: 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи , профиль: Многоканальные телекоммуникационные системы

Новосибирск 2026

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **дисциплине** Теория обнаружения, различения и оценивания сигналов представлена в Таблице. Совокупность результатов обучения по дисциплине соотнесена с уровнями сформированности компетенций и соотнесенными с ними индикаторами. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по **дисциплине** Теория обнаружения, различения и оценивания сигналов.

Таблица

Формируемые компетенции	**Индикаторы компетенций**	**Темы**	**Этапы оценки результатов обучения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций**	
			Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)	**Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)**
ПК-23/ПР Способен осуществлять подготовку типовых технических проектов и первичный контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации на различные инфокоммуникационные объекты национальным и международным стандартам и техническим регламентам	1. Знает принципы системного подхода в проектировании систем связи (телекоммуникаций)	Байесовская постановка задачи обнаружения сигналов. Функция потерь. Оптимальный алгоритм обнаружения, его зависимость от функции потерь. Характеристики обнаружения: вероятности ошибок 1-го и 2-го рода. Возможности преодоления априорной неопределенности параметров сигналов и помех. Имитационное моделирование сигналов и помех с помощью ЭВМ. Метод Монте-Карло для получения характеристик эффективности алгоритмов. Необходимое число статистических испытаний для получения заданной точности оценки параметров эффектвности алгоритмов. Понятие группы преобразований наблюдаемых данных. Представление параметрической априорной неопределенности сигнально-помеховой обстановки группой преобразований пространства наблюдений. Группы масштабных, ортогональных и аддитивных преобразований. Максимальный инвариант. Методы построения максимальных инвариантов. Постреление инвариантных алгоритмов обнаружения	Контрольная работа, варианты 1-20 РГЗ, задания 1-3	Экзамен, билеты 1-15

		сигналов. Примеры инвариантных алгоритмов. Понятие непараметрической априорной неопределенности. Непараметрические модели распределений шума. Обобщенные модели распределений с конечной дисперсией и приближенно-финитных распределений. Асимптотически робастные инвариантные и адаптивные асимптотически робастные инвариантные алгоритмы обнаружения сигналов. Понятие несмещенности. Критерий оптимальности для построения несмещенных алгоритмов обнаружения. Методы построения несмещенных алгоритмов. Примеры несмещенных алгоритмов. Постановка задачи оценивания параметров сигнала, наблюдаемого на фоне шумов и помех. Критерии оптимальности для задач оценивания параметров сигналов. Несмещенные и эффективные оценки. Оценки по методу моментов. Оценки максимального правдоподобия. Свойства оценок максимального правдоподобия. Байесовские оценки параметров сигналов. Применение методов обнаружения и оценивания сигналов для решения задач радиосвязи, технического контроля и технических измерений в системах связи. Проблема параметрической априорной неопределенности. Критерий Неймана-Пирсона. Равномерно наиболее мощные обнаружители. Фундаментальная лемма Неймана-Пирсона. Семества распределений, обладающие монотонным отношением правдоподобия. Однопараметрическое экспоненциальное семейство распределений. Проблемы обнаружения и оценивания сигналов на фоне шумов и помех в задачах радиосвязи, радиотехники, измерений и контроля. Методы описания процессов, наблюдаемых на входе радиотехнических систем. Постановка задач обнаружения, различения и		

		оценивания сигналов. Критерии оптимальности. Проблема априорной неопределенности. Пространство сигналов. Дискретные представления сигналов. Числовые характеристики сигналов. Представления случайных сигналов. Комплексная огибающая процесса.		
ПК-25.В/ПР Способность осуществлять проектную деятельность на всех этапах жизненного цикла проекта	1. Уметь определять проблему и способы ее решения в проекте	Байесовская постановка задачи обнаружения сигналов. Функция потерь. Оптимальный алгоритм обнаружения, его зависимость от функции потерь. Характеристики обнаружения: вероятности ошибок 1-го и 2-го рода. Возможности преодоления априорной неопределенности параметров сигналов и помех. Имитационное моделирование сигналов и помех с помощью ЭВМ. Метод Монте-Карло для получения характеристик эффективности алгоритмов. Необходимое число статистических испытаний для получения заданной точности оценки параметров эффективности алгоритмов. Моменты случайных величин. Дискретные случайные величины Понятие группы преобразований наблюдаемых данных. Представление параметрической априорной неопределенности сигнально-помеховой обстановки группой преобразований пространства наблюдений. Группы масштабных, ортогональных и аддитивных преобразований. Максимальный инвариант. Методы построения максимальных инвариантов. Постреление инвариантных алгоритмов обнаружения сигналов. Примеры инвариантных алгоритмов. Понятие непараметрической априорной неопределенности. Непараметрические модели распределений шума. Обобщенные модели распределений с конечной дисперсией и приближенно-финитных распределений. Асимптотически робастные инвариантные и адаптивные	Контрольная работа, варианты 1-20 РГЗ, задания 1-3	Экзамен, билеты 1-15

		асимптотически робастные инвариантные алгоритмы обнаружения сигналов. Понятие несмещенности. Критерий оптимальности для построения несмещенных алгоритмов обнаружения. Методы построения несмещенных алгоритмов. Примеры несмещенных алгоритмов. Постановка задачи оценивания параметров сигнала, наблюдаемого на фоне шумов и помех. Критерии оптимальности для задач оценивания параметров сигналов. Несмещенные и эффективные оценки. Оценки по методу моментов. Оценки максимального правдоподобия. Свойства оценок максимального правдоподобия. Байесовские оценки параметров сигналов. Применение методов обнаружения и оценивания сигналов для решения задач радиосвязи, технического контроля и технических измерений в системах связи. Проблема параметрической априорной неопределенности. Критерий Неймана-Пирсона. Равномерно наиболее мощные обнаружители. Фундаментальная лемма Неймана-Пирсона. Семества распределений, обладающие монотонным отношением правдоподобия. Однопараметрическое экспоненциальное семейство распределений. Проблемы обнаружения и оценивания сигналов на фоне шумов и помех в задачах радиосвязи, радиотехники, измерений и контроля. Методы описания процессов, наблюдаемых на входе радиотехнических систем. Постановка задач обнаружения, различения и оценивания сигналов. Критерии оптимальности. Проблема априорной неопределенности. Пространство сигналов. Дискретные представления сигналов. Числовые характеристики сигналов. Представления случайных сигналов. Комплексная огибающая процесса. Равномерно наиболее		

		мощные алгоритмы обнаружения сигналов. Рандомизированные решающие функции. Дискретные распределения Свойства случайных величин. Выборочные моменты. Гистограмма. Преобразования случайных величин Свойства случайных величин. Общие сведения. Законы распределения вероятности		

2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций проверяются при проведении мероприятий текущей аттестации (контроля) в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

В 6 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическое задание (работа) (РГЗ(Р)), контрольная работа. Требования к выполнению РГЗ(Р), контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ(Р), контрольной работы.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 6 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-23/ПР, ПК-25.В/ПР и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Экзамен проводится в устной и письменной форме по билетам, содержащим два вопроса, каждый из которых требует развернутого ответа с пояснениями и обоснованием излагаемого материала. Билет формируется из приведенного в Паспорте экзамена списка вопросов, позволяющих оценить результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании критериев, приведенных в п. 3, осуществляется оценка уровней достигнутых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ПК-23/ПР, ПК-25.В/ПР, закрепленных за дисциплиной.

3. Общая характеристика уровней результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Продвинутый. Теоретическое содержание курса освоено полностью. Студент демонстрирует систематическое и глубокое понимание учебного материала и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Сформированы необходимые навыки практической работы. Все учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнены качественно, без замечаний. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящим в диапазон продвинутого уровня.

Базовый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Навыки практической работы сформированы на базовом уровне. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с небольшими погрешностями. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах базового уровня.

Пороговый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Некоторые практические навыки работы с сформированы с пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах порогового уровня.

Ниже порогового. Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.