

Приложение 1 к рабочей программе

по дисциплине **«Обработка экспериментальных данных на ЭВМ»**
Федеральное агентство связи
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)



ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине **«Обработка экспериментальных данных на ЭВМ»**
для основной профессиональной образовательной программы по направлению
11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи
направленность (профиль) – Системы, сети и устройства телекоммуникаций
квалификация – Исследователь. Преподаватель-исследователь
форма обучения – очная
год начала подготовки (по учебному плану) – 2020

Екатеринбург 2020

Приложение 1 к рабочей программе

по дисциплине **«Обработка экспериментальных данных на ЭВМ»**
Федеральное агентство связи

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)

Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю
Директор УрТИСИ СибГУТИ
Е.А. Минина
« ____ » _____ 2020 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине **«Обработка экспериментальных данных на ЭВМ»**
для основной профессиональной образовательной программы по направлению
11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи
направленность (профиль) – Системы, сети и устройства телекоммуникаций
квалификация – Исследователь. Преподаватель-исследователь
форма обучения – очная
год начала подготовки (по учебному плану) – 2020

Екатеринбург 2020

1.Перечень результатов обучения (компетенций)

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен обладать компетенциями, представленными в таблице:

Индекс	Наименование компетенции	Этап	Предшествующие этапы (с указанием дисциплин)
ОПК-1	владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	1	
ОПК-2	владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	1	
ОПК-3	способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	1	
ПК-4	способность использования методов математического моделирования и создания оригинальных математических моделей при проведении научных исследований, разработке и эксплуатации объектов профессиональной деятельности в области систем связи и устройств телекоммуникаций	1	
УК-4	готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	1	

Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине (модулю): зачет (2 семестр).

2.Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

2.1. Показателем оценивания компетенций на этапе их формирования при изучении дисциплины (модуля) является уровень их освоения.

Шкала оценивания	Результат обучения	Критерий оценивания
ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности		
Низкий (пороговый) уровень	Знает: - основы теории и общие методологические принципы обработки экспериментальных данных, основные источники ошибок, возникающих при измерениях, характеристики распределения ошибок, типы данных и представление их, методы обработки экспериментальных данных на ЭВМ	-Выполнение индивидуального задания. Выполнение практических работ по дисциплине в соответствии с графиком. Составление отчетов по практическим работам.
	Умеет: -использовать теоретические знания для алгоритмического проектирования систем обработки экспериментальных данных, использовать типовые инструментальные средства и пакеты прикладных программ для решения конкретных прикладных задач обработки экспериментальных данных на ЭВМ.	Умение формулировать выводы по полученным результатам, сравнение предварительно рассчитанных характеристик с характеристиками, полученными в ходе практической работы
	Владеет: -навыками в реализации статистических методов обработки экспериментальных данных с помощью современных программ и вычислительной техники.	допускает значительные ошибки при экспериментальных исследованиях в области профессиональной деятельности
Средний уровень	Знает: - основы теории и общие методологические принципы обработки экспериментальных данных, основные источники ошибок, возникающих при измерениях, характеристики распределения ошибок, типы данных и представление их, методы обработки экспериментальных данных на ЭВМ	-при ответе на вопросы допускает незначительные ошибки, не в полной мере связывает рассматриваемые принципы работы с теоретическими и практическими вопросами
	Умеет: -использовать теоретические знания для алгоритмического проектирования систем обработки экспериментальных данных, использовать типовые инструментальные средства и пакеты прикладных программ для	допускает незначительные ошибки при экспериментальных исследованиях в области профессиональной деятельности.

	решения конкретных прикладных задач обработки экспериментальных данных на ЭВМ.	
	Владеет: -навыками в реализации статистических методов обработки экспериментальных данных с помощью современных программ и вычислительной техники.	допускает незначительные ошибки при исследовании
Высокий уровень	Знает: - основы теории и общие методологические принципы обработки экспериментальных данных, основные источники ошибок, возникающих при измерениях, характеристики распределения ошибок, типы данных и представление их, методы обработки экспериментальных данных на ЭВМ	в полной мере связывает рассматриваемые принципы работы с теоретическими и практическими вопросами
	Умеет: -использовать теоретические знания для алгоритмического проектирования систем обработки экспериментальных данных, использовать типовые инструментальные средства и пакеты прикладных программ для решения конкретных прикладных задач обработки экспериментальных данных на ЭВМ.	выбирает необходимые методы исследования и их применение в профессиональной научно-исследовательской деятельности.
	Владеет: -навыками в реализации статистических методов обработки экспериментальных данных с помощью современных программ и вычислительной техники.	Не допускает ошибки экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности
ОПК-2 владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий		
Низкий (пороговый) уровень	Знает: принципы распознавания образов как составную часть обработки экспериментальных данных, критерии качественной интерпретации данных	Знает принципы распознавания образов как составную часть обработки экспериментальных данных, критерии качественной интерпретации данных
	Умеет: использовать новейшие информационно-коммуникационные технологии при решении нелинейных задач и оценивании параметров.	Умеет формулировать выводы по полученным результатам, сравнение предварительно рассчитанных характеристик с характеристиками, полученными в ходе практической работы
	Владеет: культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-	Плохо владеет культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-

	коммуникационных технологий.	коммуникационных технологий в.
Средний уровень	Знает: принципы распознавания образов как составную часть обработки экспериментальных данных, критерии качественной интерпретации данных	На хорошем уровне знает принципы распознавания образов как составную часть обработки экспериментальных данных, критерии качественной интерпретации данных
	Умеет: использовать новейшие информационно-коммуникационные технологии при решении нелинейных задач и оценивании параметров.	Умеет формулировать выводы по полученным результатам, сравнение предварительно рассчитанных характеристик с характеристиками, полученными в ходе практической работы
	Владеет: культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.	На достаточно хорошем уровне владеет культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.
Высокий уровень	Знает: принципы распознавания образов как составную часть обработки экспериментальных данных, критерии качественной интерпретации данных	принципы распознавания образов как составную часть обработки экспериментальных данных, критерии качественной интерпретации данных
	Умеет: использовать новейшие информационно-коммуникационные технологии при решении нелинейных задач и оценивании параметров.	Умеет формулировать выводы по полученным результатам, сравнение предварительно рассчитанных характеристик с характеристиками, полученными в ходе практической работы
	Владеет: культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий.	Владеет культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий
ОПК- 3 Способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности		
Низкий (пороговый) уровень	-Знает: -методы исследования и их применение в профессиональной научно-исследовательской деятельности. - основные понятия информатики как науки о семантической информации и их связь с семиотикой.	-Выполнение индивидуального задания. Выполнение практических работ по дисциплине в соответствии с графиком. Составление отчетов по практическим работам.
	Умеет: -выбирать необходимые методы исследования и их применение в профессиональной научно-исследовательской деятельности; - применять методы теории информации для решения задач	Умение формулировать выводы по полученным результатам, сравнение предварительно рассчитанных характеристик с характеристиками, полученными в ходе практической работы

	криптографии и стеганографии.	
	Владеет: -навыками исследования в профессиональной научно-исследовательской деятельности	допускает значительные ошибки при исследовании
Средний уровень	-Знает: -методы исследования и их применение в профессиональной научно-исследовательской деятельности. - основные понятия информатики как науки о семантической информации и их связь с семиотикой.	-при ответе на вопросы допускает незначительные ошибки, не в полной мере связывает рассматриваемые принципы работы с теоретическими и практическими вопросами
	Умеет: -выбирать необходимые методы исследования и их применение в профессиональной научно-исследовательской деятельности; - применять методы теории информации для решения задач криптографии и стеганографии.	допускает незначительные ошибки при выборе необходимых методов исследования и их применение .
	Владеет: -навыками исследования в профессиональной научно-исследовательской деятельности	допускает незначительные ошибки при исследовании
Высокий уровень	-Знает: -методы исследования и их применение в профессиональной научно-исследовательской деятельности. - основные понятия информатики как науки о семантической информации и их связь с семиотикой.	в полной мере связывает рассматриваемые принципы работы с теоретическими и практическими вопросами
	Умеет: -выбирать необходимые методы исследования и их применение в профессиональной научно-исследовательской деятельности; - применять методы теории информации для решения задач криптографии и стеганографии.	выбирает необходимые методы исследования и их применение в профессиональной научно-исследовательской деятельности.
	Владеет: -навыками исследования в профессиональной научно-исследовательской деятельности	Не допускает ошибки в научно-исследовательской деятельности
ПК-4 способность использования методов математического моделирования и создания оригинальных математических моделей при проведении научных исследований, разработке и эксплуатации объектов профессиональной деятельности в области систем связи и устройств телекоммуникаций		
Низкий (пороговый) уровень	Знает: математические методы расчета показателей качества	допускает значительные ошибки при математических расчетах показателей качества

	функционирования и ряда других параметров сетей связи следующего поколения.	функционирования и ряда других параметров сетей связи следующего поколения.
	Умеет: грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований и математических расчетов сетей связи следующего поколения.	интерпретировать полученные результаты проведенных исследований и математических расчетов сетей связи следующего поколения.
	Владеет: навыками грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований, применять математические методы их корректной обработки.	допускает значительные ошибки при интерпретации полученных результатов проведенных исследований.
Средний уровень	Знает: математические методы расчета показателей качества функционирования и ряда других параметров сетей связи следующего поколения.	допускает незначительные ошибки при математических расчетах показателей качества функционирования и ряда других параметров сетей связи следующего поколения.
	Умеет: грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований и математических расчетов сетей связи следующего поколения.	допускает незначительные ошибки при интерпретации полученных результатов проведенных исследований и математических расчетов сетей связи следующего поколения.
	Владеет: навыками грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований, применять математические методы их корректной обработки.	допускает незначительные ошибки при интерпретации полученных результатов проведенных исследований.
Высокий уровень	Знает: математические методы расчета показателей качества функционирования и ряда других параметров сетей связи следующего поколения.	математические методы расчета показателей качества функционирования и ряда других параметров сетей связи следующего поколения
	Умеет: грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований и математических расчетов сетей связи следующего поколения.	формулировать и обосновывать научные гипотезы современных вычислительных систем

	Владеет: навыками грамотно интерпретировать полученные результаты проведенных исследований, применять математические методы их корректной обработки.	грамотно интерпретирует полученные результаты проведенных исследований, применяет математические методы их корректной обработки.
УК-4 готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках		
Низкий (пороговый) уровень	Знает: передовые отечественные и зарубежные достижения и движущие силы, формирующие эволюционные процессы в телекоммуникациях.	допускает значительные ошибки при формировании эволюционных процессов в телекоммуникациях.
	Умеет: использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	допускает значительные ошибки при использовании современных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках
	Владеет: -навыками в реализации статистических методов обработки экспериментальных данных с помощью современных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках.	допускает значительные ошибки при реализации статистических методов обработки экспериментальных данных с помощью современных методов и технологий научной коммуникации
Средний уровень	Знает: передовые отечественные и зарубежные достижения и движущие силы, формирующие эволюционные процессы в телекоммуникациях .	допускает незначительные ошибки при формировании эволюционных процессов в телекоммуникациях.
	Умеет: использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	допускает незначительные ошибки при использовании современных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках
	Владеет: -навыками в реализации статистических методов обработки экспериментальных данных с помощью современных методов и	допускает незначительные ошибки при реализации статистических методов обработки экспериментальных

	технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках.	данных с помощью современных методов и технологий научной коммуникации
Высокий уровень	Знает: передовые отечественные и зарубежные достижения и движущие силы, формирующие эволюционные процессы в телекоммуникациях .	Знает передовые отечественные и зарубежные достижения и движущие силы, формирующие эволюционные процессы в телекоммуникациях
	Умеет: использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Умеет использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках
	Владеет: -навыками в реализации статистических методов обработки экспериментальных данных с помощью современных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках.	Владеет навыками в реализации статистических методов обработки экспериментальных данных с помощью современных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках.

2.2 Таблица соответствия уровня формирования компетенций результатам промежуточной аттестации

Форма контроля	Шкала оценивания	Индекс компетенции	Уровень освоения (низкий (пороговый), средний, высокий)
зачет	незачет	ОПК-1	Ниже порогового
		ОПК-2	
		ОПК-3	
		ПК-4	
		УК-4	
	зачет	ОПК-1	Выше порогового
		ОПК-2	
		ОПК-3	
		ПК-4	
		УК-4	

3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

3.1 Процесс оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций представлен в таблице

Тип занятия	Тема (раздел)	Оценочные средства
ОПК-1 владением методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности		
Дискуссия	Введение в основные понятия обработки экспериментальных данных. Определение понятия ошибка эксперимента	зачет
Самостоятельная работа	Введение в основные понятия обработки экспериментальных данных	Выполнение практического индивидуального задания,зачет
Самостоятельная работа	Определение понятия ошибка эксперимента	Выполнение практического индивидуального задания,зачет
ОПК-2 владением культурой научного исследования, в том числе с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий		
Дискуссия	Метод наименьших квадратов.	зачет
Самостоятельная работа	Метод наименьших квадратов	Конспект,зачет
ОПК-3 способностью к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности		
Дискуссия	Методы решения нелинейных задач. Некорректные задачи и методы их решения.	зачет
Практическое занятие	Метод решения некорректной задачи	Выполнение индивидуального задания,зачет
Самостоятельная работа	Методы решения нелинейных задач	Выполнение практического индивидуального задания,зачет
Самостоятельная работа	Некорректные задачи и методы их решения	Доклад, Презентация
ПК-4 способность использования методов математического моделирования и создания оригинальных математических моделей при проведении научных исследований, разработке и эксплуатации объектов профессиональной деятельности в области систем связи и устройств телекоммуникаций		
Дискуссия	Виды распределений случайных величин. Поиск параметров распределений случайных величин	зачет
Практическая работа	Написание программ реализующих различные распределения плотности вероятностей	зачет
Самостоятельная	Виды распределений случайных величин	конспект,

работа		зачет
Самостоятельная работа	Поиск параметров распределений случайных величин	конспект, зачет
УК-4 готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках		
Дискуссия	Описание Сплайн-функций. Введение в регрессионный анализ. Введение в теорию распознавания образов.	зачет
Практическая работа	Изучение метода сплайн-функций.	зачет
Практическая работа	Методы регрессии	зачет
Практическая работа	Основы распознавания образов	зачет
Самостоятельная работа	Описание Сплайн-функций	Зачет, защита практических и работ
Самостоятельная работа	Введение в регрессионный анализ	Зачет, защита практических и работ
Самостоятельная работа	Введение в теорию распознавания образов	Зачет, защита практических и работ

3.2 Перечень методических материалов, описывающих связь оценочных материалов с критериями оценивания уровня сформированных компетенций (знаний, умений, навыков) :

1. Поршневу С.В. Методические указания по выполнению практической работы по дисциплине «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ».
2. Поршневу С.В. Методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ».

4.Типовые контрольные задания:

4.1 Типовое задание дискуссий и докладов по дисциплине:

1. Дискуссия на тему «Введение в основные понятия обработки экспериментальных данных».

По вопросам:

1) Введение в курс обработки экспериментальных данных на ЭВМ. Определение круга задач решаемых с помощью обработки экспериментальных данных. Классификация задач: прямые и обратные задачи, линейные и нелинейные, а также качественные и количественные. Прямые и косвенные эксперименты. Модели данных и их классификация.

2) Основные источники погрешности измерений (случайные и систематические). Классификация типов ошибок (личные, приборные, ошибки модели и др.). Методы оценки и разделения типов ошибок.

2. Дискуссия на тему «Виды распределений случайных величин».

По вопросам:

1) Типы распределений плотности вероятностей случайных ошибок. Классификация распределений плотности вероятностей, вид распределения, параметры, переменные, среднее и дисперсия. Генераторы случайных чисел соответствующих различным распределений плотности вероятностей..

2) Методы оценки параметров распределений плотности вероятностей (метод гистограмм, парзеновских окон, ближайших соседей и др. методы). Использование вероятностных таблиц. Алгоритмы и примеры использования методов.

3) Метод наименьших квадратов (МНК). Модификации МНК. Алгоритмы решения задач при помощи МНК. Примеры стандартных программ из научных пакетов SSP, NAG, IMSL. Пакеты программ, где внедрены методы НК (Mathematika, MatLab, MathCad).

4) Методы решения нелинейных задач. Оценивание параметров. Типы оценок и особенности алгоритмов в нелинейных методах.

Типовые темы докладов и лекций представлены в электронно-информационной образовательной среде и доступны по URL: [\aup.uisi.ru\](http://aup.uisi.ru/)

4.2. Практические работы по дисциплине (модулю):

Практические занятия № 1 Написание программ реализующих различные распределения плотности вероятностей.

Практическое занятие №2 Метод решения некорректной задачи.

Практическое занятие №3 Изучение метода сплайн-функций.

Практическое занятие №4. Методы регрессии .

Практическое занятие №5. Основы распознавания образов.

Задания на выполнение практических работ представлены в электронно-информационной образовательной среде и доступны по URL: [\aup.uisi.ru\](http://aup.uisi.ru/)

4.3. Перечень вопросов на зачет:

1. Перечислить сферы использования ОЭД.

2. Описательные статистики.

3. Параметры и статистики.

4. Дискретные и непрерывные случайные величины.

5. Определение квантилей по заданному уровню значимости.

6. Точечные и интервальные оценки.

7. Кумулята, полигон, гистограмма.

8. Законы распределения.

9. Что называется нулевой гипотезой?

10. Что называется альтернативной гипотезой?

11. Какие значения уровня значимости чаще всего используются на практике?

- 12 Что называется критической областью?
- 13 Что называется ошибкой первого рода?
- 14 Что называется ошибкой второго рода?
- 15 Статистические задачи и виды статистических критериев, которые используются для решения этих задач.
- 16 Метод наименьших квадратов.
- 17 Уравнение регрессии второго порядка.
- 18 Уравнения регрессии высоких порядков.
- 19 Двухфакторная линейная регрессия.
- 20 Двухфакторная регрессия второго порядка.
- 21 Метод линеаризации.
- 22 Геометрический смысл коэффициента корреляции.
- 23 Планируемый эксперимент.
- 24 Интерполяция методом Лагранжа.
- 25 Сплайн-интерполяция.
- 25 Критерии выбора математических моделей

5. Банк контрольных заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлен в электронной информационно-образовательной среде по URI:
<http://aup.uisi.ru/>

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры ОПДТС

29.05.2020

г

Протокол № 9

Заведующий кафедрой (разработчика)


подпись

Н.В. Будылдина
инициалы, фамилия

29.05.2020

г.

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры [ОПДТС]

29.05.2020 г. Протокол № 9

Заведующий кафедрой (разработчика)

подпись

Н.В. Будылдина
инициалы, фамилия

29.05.2020 г.