МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 1c6cfa0a-52a6-4f49-aef0-5584d3fd4820
Владелец: Троян Павел Ефимович
Действителен: с 19.01.2016 по 16.09.2019

н

«___» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ НА ЭВМ»

Уровень основной образовательной программы: **бакалавриат**

Направление(я) подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

Профиль: **Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем**

Форма обучения: **заочная**

Факультет: **ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет**

Кафедра: **АСУ, Кафедра автоматизированных систем управления**

Курс: **5** **Семестр:** **10**

Учебный план набора **2012 г.**

Распределение рабочего времени:

Виды учебной работы	Семестр 10	Единицы
Лекции	**8**	**часов**
Лабораторные работы	**10**	**часов**
Практические занятия	не предусмотрено	**часов**
Курсовой проект/работа (КРС) (аудиторная)	не предусмотрено	**часов**
Всего аудиторных занятий	**18**	**часов**
Из них в интерактивной форме	**4**	**часов**
Самостоятельная работа студентов (СРС)	**86**	**часов**
Всего (без экзамена)	**104**	**часов**
Самост. работа на подготовку и сдачу экзамена	**4**	**часов**
Общая трудоемкость	**108**	**часов**
(в зачетных единицах)	**3**	**ЗЕТ**

Зачет – 10 семестр

Контрольная работа – 10 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 18175

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 6 от « 6 » 4 2017 г.

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.01 **Информатика и вычислительная техника** (квалификация (степень) «бакалавр»), утверждённого Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 12 января 2016 г. № 5, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры 06 апреля 2017 г., протокол № 6.

Разработчик, д.т.н., профессор каф. АСУ _____ М.Ю. Катаев

Зав. обеспечивающей кафедрой АСУ
д.т.н., профессор _____ А.М. Кориков

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами специальности.

Декан, ЗиВФ _____ И.В. Осипов

Заведующий профилирующей и
выпускающей кафедрой АСУ,
д.т.н., профессор _____ А.М. Кориков

Эксперт:
Доцент каф. АСУ, к.т.н. _____ А.И. Исакова

Согласована на портале № 18175

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: ознакомить студентов с Обработкой Экспериментальных Данных на ЭВМ. Для этого необходимо уделить внимание изучению различных моделей представления экспериментальных данных (линейные и нелинейные), классификации задач обработки ((прямые и обратные) и (качественные и количественные)) и методов их решения (МНК, регрессия, некорректные задачи, интерполяция и др.). Подготовить к решению различных практических задач с использованием ОЭД.

Задачи дисциплины: сформировать навыки и умения связанные с проведением исследований: применять необходимые для построения моделей знания принципов действия и описания составных частей программы (информационных, методологических, алгоритмических и средств вычислительной техники); реализовывать программу средствами вычислительной техники; определять характеристики объектов профессиональной деятельности по разработанным моделям.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ» (ОЭД на ЭВМ) относится к дисциплинам по выбору. Успешное овладение дисциплиной предполагает предварительные знания по дисциплинам: «Дискретная математика», «Математическая логика и теория алгоритмов», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Вычислительная математика». Знания, полученные при изучении данной дисциплины, будут востребованы при выполнении ВКР в объеме, предусмотренном направлением подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ» (ОЭД на ЭВМ) направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

– Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач (**ОПК-2**)

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

– основные математические понятия и методы, принципы применения математики на практике;

– стандартные программные средства для решения задач в области планирования эксперимента;

– состав средств технологического оснащения, технологические возможности и области применения математических методов и алгоритмов при обработке данных эксперимента;

– способы анализа данных измерений;

Уметь:

– строить графики функций одного переменного;

– исследовать функции одного и нескольких переменных на экстремум;

– применять физико-математические методы для решения задач в области планирования эксперимента с применением стандартных программных средств;

Владеть:

– математическим аппаратом построения устойчивых алгоритмов решения задач планирования эксперимента;

– навыками программирования на языках высокого уровня, а также работы в математических пакетах Scilab.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		10
Аудиторные занятия (всего)	**18**	**18**
В том числе:	–	–
Лекции	8	8

Согласована на портале № 18175

Лабораторные работы (ЛР)	10	10
Самостоятельная работа (всего)	**86**	**86**
В том числе:	–	–
Проработка лекционного материала	10	10
Подготовка к лабораторным работам	10	10
Подготовка к контрольной работе	20	20
Выполнение тестов для самоконтроля	20	20
Самостоятельное изучение тем теоретической части	26	26
Подготовка к экзамену (зачету)	**4**	**4**
Вид промежуточной аттестации (**зачет**, экзамен)		Зачет
Общая трудоемкость час	**108**	**108**
зач. ед.	**3**	**3**

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Разделы дисциплин и виды занятий

Таблица 5.1

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Лаборат. занятия	Практич. занятия	Самост. работа студентов	Всего часов	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Экспериментальные исследования	2	1	–	12	15	ОПК-2
2	Случайные величины и законы распределения	1	1	–	12	14	ОПК-2
3	Метод наименьших квадратов.	1	1	–	12	14	ОПК-2
4	Постановка обратных задач и формализация	1	1	–	12	14	ОПК-2
5	Ошибки эксперимента и их оценивание.	1	2	–	12	15	ОПК-2
6	Элементарная теория корреляции.	1	2	–	12	15	ОПК-2
7	Интервальные оценки.	1	2	–	14	17	ОПК-2
ИТОГО		**8**	**10**	**–**	**86**	**104**	

5.2. Содержание разделов дисциплины

Таблица 5.2

№ п/п	Наименование разделов	Содержание разделов	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции (ОК, ПК)
1	2	3	4	5
1.	Экспериментальные исследования	Случайные величины. Вероятность. Условные вероятности. Независимые события. Формула Байеса. Функция распределения. Плотность распределения. Математическое ожидание, дисперсия и моменты.	2	ОПК-2
2	Случайные величины и законы распределения	Законы распределения случайной величины. Равномерное распределение вероятностей. Дискретные распределения. Непрерывные распределения.	1	ОПК-2

Согласована на портале № 18175

3	Метод наименьших квадратов.	Аппроксимация функций. Метод наименьших квадратов. Применение МНК к линейным функциям. Ковариационная матрица ошибок неизвестных. МНК для линейных уравнений. Матричный подход. Ковариационная матрица МНК-оценки. Приведение уравнений МНК с неравноточными наблюдениями к равноточным. Линеаризация и решение.	1	ОПК-2
4	Постановка обратных задач и формализация	Прямые и обратные задачи. Математическое и физическое толкование сущности прямых и обратных задач. Эффективность решения обратных количественных задач. Учёт влияния мешающих факторов (параметров) на эффективность формализованной процедуры оценивания. Качественные обратные задачи (распознавание). Решающие правила. Вероятности ошибок и правильного распознавания. Обусловленность задачи и вычислений.	1	ОПК-2
5	Ошибки эксперимента и их оценивание.	Абсолютная и относительная ошибки. Ошибки исходной информации. Ошибки ограничения и округления. Погрешности результатов арифметических действий.	1	ОПК-2
6	Элементарная теория корреляции.	Корреляция и коэффициент корреляции. Уравнения регрессии. Теоретические уравнения регрессии. Геометрическая интерпретация теоретического уравнения регрессии.	1	ОПК-2
7	Интервальные оценки.	Понятие об интервальных оценках. Интервальное оценивание параметра в случае малой выборки. Распределение Пирсона. Интервальная оценка дисперсии.	1	ОПК-2
ИТОГО			**8**	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предыдущих) дисциплин								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Предшествующие дисциплины									
1.	Дискретная математика	+	+	+						
2.	Математическая логика и теория алгоритмов					+				
3.	Вычислительная математика			+	+					
4.	Теория вероятностей и			+	+					

Согласована на портале № 18175

	математическая статистика									
	Последующие дисциплины									
1.	Подготовка ВКР	+	+	+	+	+	+			

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Л	Л.Р.	СРС	Формы контроля
ОПК-2	+	+	+	Опрос на лекции, Тестовое задание, Реферат.

Л – лекция, Пр.З. – практические занятия, СРС – самостоятельная работа студента

6. МЕТОДЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

Для успешного освоения дисциплины применяются различные образовательные технологии, которые обеспечивают достижение планируемых результатов обучения согласно основной образовательной программе, с учетом требований к объему занятий в интерактивной форме.

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Методы \ Формы	Лекции (час)	Лабораторные работы (час)	Всего (час)
Работа в команде		1	**1**
Пресс-конференция	1	1	**2**
Поисковый метод	–	1	**1**
Итого интерактивных занятий			**4**

Примечание.

1. «Работа в команде» происходит при изучении программных продуктов решения некорректных задач в лабораторной работе № 1.
2. «Поисковый метод» студенты используют при выборе алгоритмов вычисления параметра регуляризации (лаб. работа № 2).
3. Некоторые фрагменты лекционного материала преподаватель и основные результаты своих лабораторных работ (наиболее интересные исследования) студенты докладывают при помощи презентаций, устраивая подобие пресс-конференции.

7. ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Наименование практических занятий	Трудо-емкость (час.)	ОК, ПК
1	**1**	Экспериментальные исследования.	1	ОПК-2
2	**2**	Случайные величины и законы распределения.	1	ОПК-2
3	**3**	Метод наименьших квадратов.	1	ОПК-2
4	**4**	Постановка обратных задач и формализация.	1	ОПК-2
5	**5**	Ошибки эксперимента и их оценивание.	2	ОПК-2
6	**6**	Элементарная теория корреляции.	2	ОПК-2
7	**7**	Интервальные оценки.	2	ОПК-2
ИТОГО			**10**	

8. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (СЕМИНАРЫ) – не предусмотрены РУП.

Согласована на портале № 18175

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы *(детализация)*	Трудо-емкость (час.)	ОК, ПК	Контроль выполнения работы
1.	1÷7	Проработка лекционного материала	10	ОПК-2	Опрос на лекции
2.	1÷7	Подготовка к лабораторным работам	10	ОПК-2	Отчет по лабораторной работе
3.	2, 5, 6	Подготовка к контрольной работе	20	ОПК-2	Конспект, защита реферата
4.	1÷7	Выполнение тестов для самоконтроля	20	ОПК-2	Проверка тестов
5.	5, 6	Самостоятельное изучение тем теоретической части	26	ОПК-2	Конспект, отчет по теме, тест
Итого			86		

Темы для самостоятельного изучения

1. Законы распределения вероятностей расхождений экспериментального и теоретического полей.
2. Практические методы проверки нормальности распределения случайных погрешностей.

Варианты тем для контрольной работы

1. Погрешность функции. Погрешность функции нескольких аргументов.
2. Детерминированные и статистические зависимости.
3. Нормальное распределение. Правило «трех сигм».

10. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ – не предусмотрена РУП.

11. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА – не предусмотрена.

12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

12.1 Основная литература

1. Дробот, Павел Николаевич. Теория ошибок и обработка результатов измерений : учебное пособие / П. Н. Дробот ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2011. - 83 с. [в библиотеке ТУСУР – 20]

12.2 Дополнительная литература

1. Катаев, М.Ю. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ: Учебное пособие / М.Ю. Катаев, А.Я. Суханов. – Томск : ТУСУР, 2007. – 208 с. [в библиотеке ТУСУР – 98]

2. Светлаков, А.А. Традиционное и нетрадиционное оценивание неизвестных величин : учебное пособие: в 2 ч. / А.А. Светлаков. – Томск : ТУСУР. – Ч.1: Простейшие задачи оценивания неизвестных величин по результатам их экспериментальных измерений. - Томск : ТУСУР, 2007. - 549 с. [в библиотеке ТУСУР – 25]

3. Бакушинский, Анатолий Борисович. Итеративные методы решения некорректных задач : научное издание / А. Б. Бакушинский, А. В. Гончарский. - М. : Наука, 1989. - 128 с. [в библиотеке ТУСУР – 3]

12.3. Перечень пособий, методических указаний и материалов, используемых в учебном процессе

12.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Антипин, М. Е. Информационные технологии обработки данных: Методические указания по проведению **лабораторных работ** [Электронный ресурс] / Антипин М. Е. — Томск: ТУСУР, 2012. — 8 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1645

2. Антипин, М. Е. Информационные технологии обработки данных: Методические указания по выполнению студентами **самостоятельной работы** [Электронный ресурс] / Антипин М. Е. — Томск: ТУСУР, 2012. — 4 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1646

Согласована на портале № 18175

12.3.2 Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

12.4. Базы данных, информационно-справочные, поисковые системы и требуемое программное обеспечение

Ассоциация консультантов по экономике и управлению (АКЭУ) http://www.akeu.ru.
Официальный сайт компании «Эксперт Системс» – http://www.expert-systems.com
Сайт национального открытого университета ИНТУИТ http://www. intuit.ru
Сайт «Управление изменениями в компании» http://www.markus.spb.ru.

13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

13.1. Общие требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

13.1.1. Материально-техническое обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, с количеством посадочных мест не менее 22-24, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются наглядные пособия в виде презентаций по лекционным разделам дисциплины.

13.1.2. Материально-техническое обеспечение для лабораторных работ

Для проведения лабораторных занятий используется учебно-исследовательская вычислительная лаборатория, расположенная по адресу 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 4 этаж, ауд. **438**. Состав оборудования: Учебная мебель; Экран с электроприводом DRAPER BARONET – 1 шт.; Мультимедийный проектор TOSHIBA – 1 шт.; Компьютеры класса не ниже Intel Pentium G3220 (3.0GHz/4Mb)/4GB RAM/ 500GB с широкополосным доступом в Internet, с мониторами типа Samsung 18.5" S19C200N– 10 шт.; Используется лицензионное программное обеспечение, пакеты версией не ниже: Microsoft Windows XP Professional with SP3; Visual Studio 2008 EE with SP1; Microsoft Office Visio 2010; Microsoft SQL-Server 2005; Matlab v6.5.

13.1.3. Материально-техническое обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используется учебная аудитория (компьютерный класс), расположенная по адресу 634034, г. Томск, ул. Вершинина, 74, 1 этаж, ауд. 100. Состав оборудования: учебная мебель; компьютеры класса не ниже ПЭВМ INTEL Celeron D336 2.8ГГц. - 4 шт.; компьютеры подключены к сети ИНТЕРНЕТ и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

13.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов **с нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

Согласована на портале № 18175

При обучении студентов **с нарушениями зрениями** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов **с нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

14. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

14.1. Основные требования к фонду оценочных средств и методические рекомендации

Фонд оценочных средств и типовые контрольные задания, используемые для оценки сформированности и освоения закрепленных за дисциплиной компетенций при проведении текущей, промежуточной аттестации по дисциплине приведен в приложении к рабочей программе.

14.2 Требования к фонду оценочных средств для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с инвалидностью предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице 14.1.

Таблица 14.1 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно- двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

14.3 Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;

Согласована на портале № 18175

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 18175

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____**П. Е. Троян**

«___» _____ 2017 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ НА ЭВМ»

Уровень основной образовательной программы бакалавриат

Направление подготовки 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника

Профиль Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Форма обучения заочная

Факультет ЗиВФ, Заочный и вечерний факультет

Кафедра автоматизированных систем управления

Курс 5

Семестр 10

Учебный план набора 2012 года

Зачет 10 семестр

Контрольная работа 10 семестр

Томск 2017

Согласована на портале № 18175

1. ВВЕДЕНИЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ» **(ОЭД)** и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Перечень закрепленных за дисциплиной «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ» компетенций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-2	Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	***Знать:*** – Методы обработки экспериментальных данных на ЭВМ на основе нечеткой логики; – Методы обработки экспериментальных данных на ЭВМ на основе эволюционных алгоритмов; – Методы обработки экспериментальных данных на ЭВМ на основе нейронных сетей; ***Уметь:*** – Производить выбор наиболее подходящего метода и разрабатывать алгоритм решения поставленной задачи; – Реализовывать разработанный алгоритм с использованием языков программирования; – Проводить анализ корректности и вычислительной сложности алгоритмов и программ; ***Владеть:*** – методами, приемами и способами использования основ математических знаний в решении задач анализа и обработки экспериментальных данных на ЭВМ, а также настраивать программно-аппаратные комплексы для решения практических задач; – навыками программирования на языках высокого уровня, а также работы в математических пакетах SciLab.

2. РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1 Компетенции ОПК-2

ОПК-2: Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.

Для формирования компетенций необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенций, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	**Благодаря способности осваивать методики использования программных средств знать:** – методы обработки экспериментальных данных на ЭВМ на основе нечеткой логики; – методы обработки экспериментальных данных на ЭВМ на	**Благодаря способности осваивать методики использования программных средств уметь:** – производить выбор наиболее подходящего метода и разрабатывать алгоритм решения поставленной задачи; – реализовывать разработанный алгоритм с	**Благодаря способности осваивать методики использования программных средств владеть:** – методами, приемами и способами использования основ математических знаний в решении задач анализа и обработки экспериментальных

Согласована на портале № 18175

	основе эволюционных алгоритмов; – методы обработки экспериментальных данных на ЭВМ на основе нейронных сетей.	использованием языков программирования; – проводить анализ корректности и вычислительной сложности алгоритмов и программ.	данных на ЭВМ, а также настраивать программно-аппаратные комплексы для решения практических задач; – навыками программирования на языках высокого уровня, а также работы в математических пакетах SciLab.
Виды занятий	Лекции, Лабораторные занятия, групповые консультации	Лекции, Лабораторные занятия, выполнение домашнего задания, СРС	Лабораторные занятия, СРС
Используемые средства оценивания	– Тест; – Контрольная работа; – Реферат; – зачет	– Проверка правильности выполнения Лабораторных заданий; – Контрольная работа; – Конспект самостоятельной работы; – зачет	– Проверка правильности выполнения практических заданий; – Контрольная работа; – Конспект самостоятельной работы

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
ОТЛИЧНО (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
ХОРОШО (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО (низкий уровень)	Обладает низким уровнем общих знаний	Обладает умениями на низком уровне, которые не достаточны для выполнения даже простых задач	Работает только при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 18175

ОТЛИЧНО (высокий уровень)	– Знает, с какими математическими знаниями связана постановка задач анализа и обработки экспериментальных данных на ЭВМ – Знает, в чем заключаются отличия основных методов анализа и обработки изображений; – Понимает важную роль стандартизации правил анализа и обработки экспериментальных данных на ЭВМ;	– Умеет читать и составлять документы любой математической сложности; – Умеет использовать основы математических знаний; – Умеет использовать современные информационно-коммуникационных технологии для решения задач анализа и обработки экспериментальных данных на ЭВМ;	– Владеет методами, приемами и способами основы математических знаний в области анализа и обработки экспериментальных данных на ЭВМ; – Способен читать и понимать математическую литературу анализа и обработки экспериментальных данных на ЭВМ;
ХОРОШО (базовый уровень)	– Знает, какими основными математическими знаниями, законами и методическими указаниями регламентируются методы анализа и обработки экспериментальных данных на ЭВМ – Понимает важную роль стандартизации правил анализа и обработки экспериментальных данных на ЭВМ	– Умеет читать и составлять основные документы анализа и обработки экспериментальных данных на ЭВМ; – Умеет использовать современные информационно-коммуникационных технологии для поиска решений в области анализа и обработки экспериментальных данных на ЭВМ;	– Владеет методами, приемами и способами анализа и обработки экспериментальных данных на ЭВМ; – Способен понимать содержание отчетности в области анализа и обработки экспериментальных данных на ЭВМ;
УДОВЛЕТВО-РИТЕЛЬНО (низкий уровень)	– Имеет представление о нормативной регламентации правил анализа и обработки экспериментальных данных на ЭВМ; – Понимает важную роль стандартизации методов в области анализа и обработки экспериментальных данных на ЭВМ;	– Умеет использовать современные информационно-коммуникационных технологии для решения основных задач анализа и обработки экспериментальных данных на ЭВМ;	– Владеет основами метода анализа и обработки экспериментальных данных на ЭВМ;

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы: типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в составе, приведенном ниже.

3.1 Темы лабораторных занятий

1. Экспериментальные исследования.
2. Случайные величины и законы распределения.
3. Метод наименьших квадратов.

Согласована на портале № 18175

4. Постановка обратных задач и формализация.
5. Ошибки эксперимента и их оценивание.
6. Элементарная теория корреляции.
7. Интервальные оценки.

3.2 Пример вариантов контрольных работ

Пример варианта задания контрольной работы по разделу 1

1. Цель и задачи курса, краткие исторические сведения о развитии методов обработки графических изображений. 2. Задачи обработки графических изображений.
3. Теоретические основы процессов формирования цифровых изображений графических объектов

Пример варианта задания контрольной работы по разделу 2

1. Регистрация визуальной информации
2. Представление изображений в цифровой форме Формирование изображений в цифровой форме – регистрация, дискретизация и квантование по уровню.
3. Представление цветных изображений.

Пример варианта задания контрольной работы по разделу 3

1. Преобразование изображений в пространственной области.
2. Методы поэлементной обработки изображений: логарифмические, степенные, кусочно-линейные функции преобразования яркости изображения, улучшение изображения с помощью гистограмм.
3. Методы окрестностной обработки: свертка и корреляция.

Пример варианта задания контрольной работы по разделу 4

1. Маски фильтров для усиления краев и подчеркивания границ, удаления шума, сглаживания изображений.
2. Комбинирование методов пространственного улучшения.
3. Обработка и восстановление цветных изображений

Пример варианта задания контрольной работы по разделу 5

1. Восстановление изображений Пространственные, частотные и статистические параметры шума.
2. Подавление шума пространственной фильтрацией. Подавление периодического шума частотной фильтрацией.
3. Обработка цветных изображений. Преобразования геометрические, цветовые.

Пример варианта задания контрольной работы по разделу 6

1. Сглаживание и повышение резкости цветных изображений. Обнаружение контуров с помощью градиента. Цветовая сегментация.
2. Морфологическая обработка изображений Дилатация и эрозия двоичных и полутоновых изображений. Размыкание и замыкание. Некоторые основные морфологические алгоритмы и их применения.
3. Сегментация изображений Обнаружение точек, линий и перепадов на изображении. Глобальный анализ с помощью преобразования Хафа.

3.3 Домашнее индивидуальное задание

1. Составить словарь терминов и определений направления «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ»

2. Составить список основных алгоритмов направления «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ»

3. Составить список программного обеспечения в области направления «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ»

4. Что такое «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ»? Модель, план, анализ.

5. Какие устройства включены в «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ». Модель, план, анализ.

6. Какие научные направления позволяют управлять «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ».

Согласована на портале № 18175

3.4 Темы для самостоятельной работы (темы рефератов)

1. Понятия и принципы теории «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ».
2. Задачи планирования и обработки экспериментов для «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ».
3. Понятие управления в области «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ».
4. Космические «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ».
5. Эвристическое построение оптимального «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ».
6. Методы планирования в области «Обработка экспериментальных данных на ЭВМ».

3.5 Вопросы и задачи для подготовки к зачету (для студентов, не выполнивших все задания в течение семестра)

1. Какие классы данных (форматы) представления пикселов изображения существуют?
2. Какие типы растровых изображений используются в пакете IPT?
3. С какими форматами графических файлов можно работать в системе MatLab?
4. Какие аргументы функции imshow изменяют контраст полутонового изображения при его выводе на экран?
5. Какие вы знаете функции преобразования типов изображений?
6. Каким образом осуществляется дискретизация сигнала?
7. Как выбирается величина шага дискретизации?
8. Каким образом осуществляется квантование сигнала?
9. Что такое гистограмма?
10. Какая функция используется для получения гистограммы?
11. В чем отличие гистограммы полутонового изображения от гистограммы палитрового изображения?
12. Что такое эквализация гистограммы изображения? Какая функция выполняет эквализацию?
13. Какие типы фильтров создает функция по формированию масок фильтров fspecial?
14. В чем заключается алгоритм двумерной свертки?
15. В каких функциях присутствует алгоритм двумерной свертки?
16. В чем отличие алгоритма медианной фильтрации от алгоритма фильтрации с помощью операции усреднения с порогом?
17. Какие типы шумов формирует функция по зашумлению изображений imnoise?
18. Для каких целей можно использовать функцию freqz2?
19. Каким образом можно сформировать маску линейного фильтра по желаемой АЧХ?
20. Какая функция позволяет сформировать двумерный фильтр из одномерного?
21. Что обуславливает искажения изображения при его формировании?
22. Какие логические операции над бинарными изображениями вы знаете?
23. В чем назначение структурообразующего элемента в морфологических операциях?
24. Для чего используются морфологические операции?
25. Какие морфологические операции обработки изображения относятся к базовым?
26. Какие операции являются комбинированием эрозии и дилатации?
27. Какие функции пакета IPT выполняют операции эрозии и дилатации, замыкания, размыкания?
28. В чем заключается сегментация изображения?
29. Какие признаки используются для сегментации?
30. В чем заключается метод выращивания областей, использующийся для сегментации изображения?
31. В чем заключается метод разделения, использующийся для сегментации изображения?
32. Что является входными параметрами функции сегментации методом разделения?
33. В чем заключается преобразование яркостного среза?
34. Какие параметры возвращает функция impixel?
35. Какие функции используются для выполнения двумерного прямого и обратного преобразования Фурье в системе SciLab?
36. Зачем используется двумерная дискретизация? Приведите примеры функции дискретизации.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, в составе:

Согласована на портале № 18175

1. Дробот, Павел Николаевич. Теория ошибок и обработка результатов измерений : учебное пособие / П. Н. Дробот ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2011. - 83 с. [в библиотеке ТУСУР – 20]

Учебно-методические пособия по работе студентов

1. Антипин, М. Е. Информационные технологии обработки данных: Методические указания по проведению **лабораторных работ** [Электронный ресурс] / Антипин М. Е. — Томск: ТУСУР, 2012. — 8 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1645

2. Антипин, М. Е. Информационные технологии обработки данных: Методические указания по выполнению студентами **самостоятельной работы** [Электронный ресурс] / Антипин М. Е. — Томск: ТУСУР, 2012. — 4 с. — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1646

Согласована на портале № 18175