

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

М. Е. Лустенков

«30» 06 2016 г.

Регистрационный № УД-090301/Бр. ВДВ4/р

ОБРАБОТКА ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль) Автоматизированные системы обработки информации и управления
Квалификация бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	2
Семестр	3
Лекции, часы	34
Практические занятия, часы	-
Лабораторные занятия, часы	34
Курсовая работа, семестр	
Курсовой проект, семестр	-
Зачёт, семестр	3
Экзамен, семестр	-
Контактная работа по учебным занятиям, часы	68
Самостоятельная работа, часы	76
Контролируемая самостоятельная работа, тип/семестр	-
Всего часов / зачетных единиц	144/4

Кафедра-разработчик программы: «Автоматизированные системы управления»

Составитель: А.В. Кушнер, канд.техн.наук, доцент

Могилев, 2016 г.

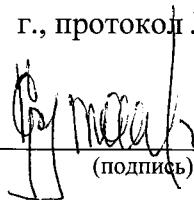
Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата), утвержденным приказом №_5 от 12.01.2016 г., учебным планом рег. № 090301-1 и № 090301-2, утвержденным 26.02.2016 г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой «Автоматизированные системы управления»

(название кафедры)

«12» мая 2016 г., протокол № 11.

Зав. кафедрой _____ К.С. Крутолевич


(подпись)

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета Белорусско-Российского университета

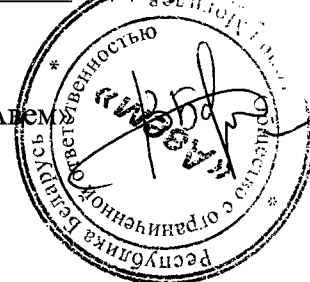
«29» 06 2016 г., протокол № 5.

Зам. председателя президиума научно-методического совета


А.Д. Бужинский

Рецензент:

Башаримов Вячеслав Владимирович, технический директор «Автоматизированные системы управления»




Рабочая программа согласована:

Зав. справочно-библиографическим отделом


Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического отдела


О.Е. Печковская
29.06.16

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1. Цель учебной дисциплины

Целью курса является изучение алгоритмов задач обработки экспериментальных данных и особенности их постановки в численном виде для решения на ЭВМ.

1.2. Планируемые результаты изучения дисциплины

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать: смысл и особенности задач по обработке экспериментальных данных; организацию ввода в ЭВМ экспериментальных данных; основные алгоритмы обработки экспериментальных данных; основные способы и алгоритмы формирования различных видов экспериментальных данных.

уметь: определять параметры объектов при их регистрации и выполнять классические преобразования данных; оценивать корректность дискретизации данных и производить их анализ; оформлять результаты обработки информационных данных.

владеть: методами обработки экспериментальных данных

1.3 Место учебной дисциплины в системе подготовки студента

Дисциплина «Обработка экспериментальных данных» относится к блоку 1 Дисциплины (модули) вариативная часть. Дисциплины по выбору.

Перечень учебных дисциплин, изучаемых ранее, усвоение которых необходимо для изучения данной дисциплины:

- программирование (все разделы);
- физика (2 семестр);

Перечень учебных дисциплин (циклов дисциплин), которые будут опираться на данную дисциплину:

- экспертные системы;

Кроме того, результаты изучения дисциплины используются в ходе практики и при подготовке выпускной квалификационной работы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-2	способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Номер тем	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компет.

1	Введение	Общие вопросы обработки экспериментальных данных	ОПК-2
2	Назначение и области применения задач обработки экспериментальных данных	Назначение и области применения задач обработки экспериментальных данных	ОПК-2
3	Структурная организация системы обработки экспериментальных данных	Структурная организация системы обработки экспериментальных данных.	ОПК-2
4	Организация ввода-вывода экспериментальных данных в автоматизированных системах обработки	Организация ввода-вывода экспериментальных данных в автоматизированных системах обработки.	ОПК-2
5	Первичные измерительные преобразователи.	Первичные измерительные преобразователи.	ОПК-2
6	Классификация процессов, представляющих экспериментальные данные. Алгоритмы первичной обработки экспериментальных данных	Классификация процессов, представляющих экспериментальные данные. Алгоритмы первичной обработки экспериментальных данных	ОПК-2
7	Дискретные процессы, их представление.	Дискретные процессы, их представление.	ОПК-2
8	Вычисление числовых характеристик периодических и случайных процессов.	Вычисление числовых характеристик периодических и случайных процессов.	ОПК-2
9	Алгоритмы сглаживания экспериментальных данных.	Алгоритмы сглаживания экспериментальных данных.	ОПК-2
10	Определение параметров тренда.	Определение параметров тренда.	ОПК-2
11	Алгоритмы спектрального анализа и цифровой фильтрации Сущность и назначение спектрального анализа экспериментальных данных. Дискретное преобразование Фурье.	Алгоритмы спектрального анализа и цифровой фильтрации Сущность и назначение спектрального анализа экспериментальных данных. Дискретное преобразование Фурье.	ОПК-2
12	Алгоритм быстрого преобразования Фурье (БПФ) и особенности его реализации.	Алгоритм быстрого преобразования Фурье (БПФ) и особенности его реализации.	ОПК-2
13	Цифровая фильтрация, ее сущность и назначение.	Цифровая фильтрация, ее сущность и назначение.	ОПК-2
14	Расчет передаточных характеристик цифровых фильтров.	Расчет передаточных характеристик цифровых фильтров.	ОПК-2

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) за- нятия	Часы	Лабораторные за- нятия	Часы	Самостоятельная работа часы	Форма контроля знаний	Баллы (max)
Модуль 1									
1	Тема 1. Введение. Тема 2. Назначение и области применения задач обработки экспериментальных данных	2			Л.р. № 1. Моделирование экспериментальных данных различных типов.	2	2		
2	Тема 3. Структурная организация системы обработки экспериментальных данных	2			Л.р. № 1. Моделирование экспериментальных данных различных типов.	2	2		
3	Тема 4. Организация ввода-вывода экспериментальных данных в автоматизированных системах обработки	2			Л.р. № 1. Моделирование экспериментальных данных различных типов.	2	2	ЗЛР	6
4	Тема 5. Первичные измерительные преобразователи.	2			Л.р. № 2 Динамическое экспериментальных данных различных типов.	2	2	КР	6
5	Тема 5. Первичные измерительные преобразователи.	2			Л.р. № 2 Динамическое экспериментальных данных различных типов.	2	2	ЗЛР	6
6	Тема 6. Классификация процессов, представляющих экспериментальные данные. Алгоритмы первичной обработки экспериментальных	2			Л.р. № 3 Операции свертки экспериментальных данных различных типов.	2	2		
7	Тема 7. Дискретные процессы, их представление.	2			Л.р. № 3 Операции свертки экспериментальных данных различных типов.	2	2		
8	Тема 7. Дискретные процессы, их представление.	2			Л.р. № 3 Операции свертки экспериментальных данных различных типов.	2	2	ЗЛР КР ПКУ	6 6 30
Модуль 2									
9	Тема 8. Вычисление числовых характеристик периодических и случайных процессов.	2			Л.р. № 4. Дискретная свертка	2	2		
10	Тема 8. Вычисление числовых характеристик	2			Л.р. № 4. Дискретная	2	2	ЗЛР	5

	периодических и случайных процессов.			свертка				
11	Тема 9. Алгоритмы сглаживания экспериментальных данных.	2		Л.р. № 5. Изучение особенностей обработки экспериментальных данных различных типов.	2	2		
12	Тема 10. Определение параметров тренда.	2		Л.р. № 5. Изучение особенностей обработки экспериментальных данных различных типов.	2	2	КР	5
13	Тема 11. Алгоритмы спектрального анализа и цифровой фильтрации Сущность и назначение спектрального анализа экспериментальных данных. Дискретное преобразование Фурье.	2		Л.р. № 5. Изучение особенностей обработки экспериментальных данных различных типов.	2	2	ЗЛР	5
14	Тема 12. Алгоритм быстрого преобразования Фурье (БПФ) и особенности его реализации.	2		Л.р. № 6. Изучение алгоритма БПФ и его возможностей.	2	2		
15	Тема 12. Алгоритм быстрого преобразования Фурье (БПФ) и особенности его реализации.	2		Л.р. № 6. Изучение алгоритма БПФ и его возможностей.	2	2	ЗЛР	5
16	Тема 13. Цифровая фильтрация, ее сущность и назначение.	2		Л.р. № 7. Алгоритмы статистической обработки экспериментальных данных различных типов.	2	2		
17	Тема 14. Расчет передаточных характеристик цифровых фильтров.	2		Л.р. № 7. Алгоритмы статистической обработки экспериментальных данных различных типов.	2	44	ЗЛР КР ПКУ ПА* (зачет)	5 5 30 40
	Итого	34			34	76		100

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости;

ПА – промежуточная аттестация;

ЗЛР – защита лабораторной работы;

КР – контрольная работа;

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Зачет

Оценка	Зачтено	Незачтено
Баллы	100-51	50-0

3. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
1	Мультимедиа	Темы 1 – 14			34
2	С использованием ЭВМ			Лаб.р. № 1 – 7	34
ИТОГО					68

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств*	Наличие (+ / -)	Количество комплектов
1	Вопросы к зачету, к контрольным работам	+	1
2	Билеты для проведения зачета	+	1
3	Тестовые задания для проведения рейтинг-контроля	+	4
4	Перечень тем лабораторных работ	+	1

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня	Результаты обучения
<i>Компетенция ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач</i>			
1	Пороговый уровень ...	Понимает суть правил и методов использования программных средств для решения практических задач	Оформление отчета по методикам использования программных средств для решения практических задач
2	Продвинутый уровень	Умеет использовать программные средства для решения простейших практических задач	Навыки использования программных средств для решения простейших практических задач
3	Высокий уровень	Умеет использовать программные средства для решения сложных практических задач .	Способность освоения методик использования программных средств для решения сложных практических задач.

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
---------------------	--------------------

<i>Компетенция ОПК-2</i> способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	
Оформление отчета по методикам использования программных средств для решения практических задач	Вопросы к контрольным и лабораторным работам и к зачету. Контрольные работы. Защита лабораторных работ.
Навыки использования программных средств для решения простейших практических задач	Вопросы к контрольным и лабораторным работам и к зачету. Контрольные работы. Защита лабораторных работ.
Способность освоения методик использования программных средств для решения сложных практических задач.	Вопросы к контрольным и лабораторным работам и к зачету. Контрольные работы. Защита лабораторных работ.

5.3 Критерии оценки контрольных работ.

Контрольные работы выполняются по всем дидактическим единицам. Каждая работа включает два теоретических вопроса и оценивается положительной оценкой в диапазоне от 1 до 3 баллов. Итоговая оценка получается простым суммированием с округлением до целого числа баллов в пользу студента.

5.4 Критерии оценки лабораторных работ.

Каждая выполненная и защищенная лабораторная работа оцениваются в диапазоне от 4 до 6 баллов. При этом 3 балла начисляется за выполнение работы и 1 или 3 балла за оформление отчета и защиту работы в зависимости от качества оформления и уровня знаний студента по тематике работы. Если по окончании модуля лабораторная работа выполнена, но не защищена, то баллы по ней не начисляются и она попадает в разряд задолженности.

5.6 Критерии оценки зачета.

Билет для проведения зачета включает 4 теоретических вопроса. Практический вопрос связан с использованием ЭВМ. Каждый вопрос оценивается положительной оценкой в диапазоне от 5 до 10 баллов. Ответы на вопросы оцениваются по следующим критериям.

Теоретические вопросы:

- ◆ **10 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, использует научную терминологию, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, дает развернутый ответ на поставленный вопрос и четко отвечает на дополнительные вопросы.
- ◆ **9 баллов** – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности, в том числе и на дополнительные вопросы.
- ◆ **8 баллов** – студент хорошо понимает пройденный материал, отвечает правильно, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, обосновывает выводы и разъясняет их, но допускает ошибки общего характера.
- ◆ **7 баллов** – студент понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы, допускает ошибки общего характера.
- ◆ **6 балла** – студент отвечает в основном правильно на поставленный вопрос, но чувствуется механическое заучивание материала, отсутствует логическая последовательность при изложении ответа, не может ответить на дополнительные вопросы.

- ◆ **5 балла** – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки
- ◆ **Ниже 5 баллов** – студент имеет общее представление о вопросе, ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки, отсутствует техническая терминология, не может исправить ошибки с помощью наводящих вопросов;

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов:

- самостоятельное изучение материала по учебникам и другим источникам;
- тестирование по предмету и выполнение контрольных работ;
- обзор литературы;
- закрепление изученного материала на групповых занятиях;
- работа со справочной литературой;
- подготовка к аудиторным занятиям;
- подготовка к сдаче зачета.

Подготовка к тестированию и написанию контрольной работы по соответствующему модулю дисциплины подразумевает изучение лекционного материала и выполнение практических работ, относящихся к соответствующему модулю.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, проходит в письменной форме.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы студента являются:

- уровень освоения студентом учебного материала;
- умение студента использовать теоретические знания при выполнении практических, творческих заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов хранится на кафедре.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Кол-во экземпляров
1.	Горохов, В. А. сновы экспериментальных исследований и методика их проведения : учеб. пособие / В. А. Горохов. - Мн. ; М. : Новое знание : ИНФРА-М, 2016. - 655с. : ил.	Доп. УМО АРМ в качестве учеб. пособия для студ. вузов; Рек. УМО вузов РБ по образованию в обл. автоматизации технол. процессов, производств и управления в качестве учеб. пособия для студ. вузов	5

2.	Карманов, Ф. И. Статистические методы обработки экспериментальных данных. Лабораторный практикум с использованием пакета MathCad : учеб. пособие / Ф. И. Карманов, В. А. Острейковский. - М. : Высш. шк. : Абрис, 2012. - 208с. : ил.	Рек. УМО вузов по университетскому политехническому образованию в качестве учеб. пособия для студентов вузов	5
----	--	--	---

7.2 Дополнительная литература:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы	Гриф	Кол-во экземпляров
1.	Гольденберг Л.М., Матюшкин Б.Д., Поляк М.Н. Цифровая обработка сигналов. - М.: Радио и связь, 1985. - 312 с.	-	2
2.	Тюрин Ю.Н., Макаров А.А. Анализ данных на компьютере.- М.: ИНФРА-М, Фиансы и статистика, 1995. - 384 с	-	9
3.	Горбатов, В. А. Теория автоматов : учебник / В. А. Горбатов, А. В. Горбатов, М. В. Горбатова. - М. : Астрель, 2008. - 559с	- Допущено Министерством образования и науки Российской Федерации в качестве учебника для вузов	10
4.	Бендат Дж., Пирсол А. Прикладной анализ случайных данных. М.: Мир, 1989. - 540 с.	-	1
5	Макс Ж. Методы и техника обработки сигналов при физических измерениях. - В 2-х томах. - М.: Мир, 1983.	-	2
6	Шапорев С. Д. Дискретная математика. Курс лекций по практическим занятиям : Курс лекций по практическим занятиям для вузов / С. Д. Шапорев. – СПб. : БХВ-Петербург, 2007. – 400с.	-	3

7.3 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.3.1 Методические рекомендации

Цупрев Н.И. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Обработка экспериментальных данных Могилев 2012 г. – 31с. (электронный вариант)

7.4.2 Информационные технологии

Плакаты, мультимедийные презентации

Мультимедийные презентации по лекционному курсу:

Тема 2. Назначение и области применения задач обработки экспериментальных данных

Тема 3. Структурная организация системы обработки экспериментальных данных

Тема 4. Организация ввода-вывода экспериментальных данных в автоматизированных системах обработки.

Тема 5. Первичные измерительные преобразователи.

Тема 6. Классификация процессов, представляющих экспериментальные данные. Алгоритмы первичной обработки экспериментальных данных

- Тема 7. Дискретные процессы, их представление.
Тема 8. Вычисление числовых характеристик периодических и случайных процессов.
Тема 9. Алгоритмы сглаживания экспериментальных данных.
Тема 10. Определение параметров тренда.
Тема 11. Алгоритмы спектрального анализа и цифровой фильтрации. Сущность и назначение спектрального анализа экспериментальных данных. Дискретное преобразование Фурье.
Тема 12. Алгоритм быстрого преобразования Фурье (БПФ) и особенности его реализации.
Тема 13. Цифровая фильтрация, ее сущность и назначение.
Тема 14. Расчет передаточных характеристик цифровых фильтров.

7.4.3 Перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе (по видам занятий)

1. MathCAD 14, MathLab, Visual C# (лабораторные работы № 1-7).

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах университета

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по учебной дисциплине

Обработка экспериментальных данных

направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

на 2017-2018 учебный год

В рабочую программу вносятся изменения:

№№	Дополнение и изменение	Основание
1	дополнений и изменений нет	

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры "Автоматизированные системы управления" (протокол № 8 от « 30 » декабря 2016г.)

Заведующий кафедрой:
к.т.н., доцент



Крутолевич С.К.

УТВЕРЖДАЮ

Декан электротехнического факультета
к.т.н., доцент



Болотов С.В.

«10» 03 2017 г.

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий библиотекарь:



Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела:



22.03.17

О.Е. Печковская

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

по учебной дисциплине «Обработка экспериментальных данных»

направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»


на 2018-2019 учебный год.

№ пп	Дополнения и изменения	Основания
1	Внести дополнения в п.7.3.1 Кушнер А.В. Методические рекомендации к лабораторным работам по дисциплине «Обработка экспериментальных данных» по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», 20 экз., 32 стр., 2018г. Могилёв	Издание новых методических рекомендаций

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизированные системы управления»


(протокол №11 от 13.03.2018 года)

Заведующий кафедрой:

 А.И. Якимов

УТВЕРЖДАЮ:

Декан электротехнического
факультета


 С.В. Болотов

«06» 06 2018г.

СОГЛАСОВАНО:

Ведущий

библиотекарь

 Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического

отдела:

 О.Е. Печковская

«06» 06 2018г.