


МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт Высокоточных систем имени В.П. Грязева  
Кафедра «Приборы и биотехнические системы»

Утверждено на заседании кафедры  
«Приборы и биотехнические системы»  
«13» декабря 2021г., протокол №4  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_ А.В.Прохорцов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ)  
«Автоматизация обработки экспериментальных данных»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки  
**12.04.01 Приборостроение**

с направленностью (профилем)  
**Информационно-измерительные системы в приборостроении и  
медицинской технике**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 120401-02-22

Тула 2022 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**рабочей программы дисциплины(модуля)**

**Разработчик:**

Белянская Елена Сергеевна, доц., к.т.н.  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины(модуля)**

**Целью** освоения дисциплины(модуля) является формирование компетенций, специальных знаний, умений, навыков в области организации автоматизации обработки экспериментальных данных при проектировании информационно-измерительных систем, медико-биологических приборов, аппаратов, систем и комплексов.

**Задачами** освоения дисциплины(модуля) являются:

- систематизация теоретических представлений о численных алгоритмах обработки данных;
- овладение практическими навыками обработки данных путём использования существующих программ и библиотек алгоритмов, их дополнения и расширения;
- освоение современных программных средств, позволяющих автоматизировать процесс обработки экспериментальных данных.

## **2 Место дисциплины(модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы**

Дисциплина(модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина(модуль) изучается во 3 семестре.

## **3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине(модулю)**

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине(модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины(модуля) обучающийся должен:

### **Знать:**

- 1) классификацию сигналов, их математическое описание, основные методы статистической обработки данных (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.1);

### **Уметь:**

- 1) проектировать системы автоматической обработки данных, разрабатывать программы для обработки сигналов и данных в информационных системах (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.2);

### **Владеть:**

- 1) основными методами обработки сигналов и данных (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.3);

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## 4 Объем и содержание дисциплины(модуля)

**4.1 Объем дисциплины(модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины(модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине(модулю)**

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
3	Э, КР	5	180	12	24	12		3	0,5	128,5
Итого	–	5	180	12	24	12		3	0,5	128,5

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

## 4.2 Содержание лекционных занятий

### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<b>3 семестр</b>	
1	Общая характеристика и модели экспериментальных данных – сигналов и числовых массивов
2	Статистические методы анализа данных
3	Метод наименьших квадратов на плоскости. Уравнение регрессии
4	Множественный регрессионный и корреляционный анализ
5	Закон нормального распределения. Проверка гипотез нормального распределения
6	Непараметрические методы анализа
7	Категоризованные данные. Меры связи
8	Пакеты прикладных программ по обработке сигналов, числовых массивов и изображений

## 4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

### Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<b>3 семестр</b>	

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
1	Интерполяционная формула Ньютона, Бесселя. Примеры использования
2	Оптимизация значения функции нескольких переменных. Метод наискорейшего спуска
3	Категоризованные данные. Меры связи
4	Множественный регрессионный и корреляционный анализ

#### 4.4 Содержание лабораторных работ

##### Очная форма обучения

№ п/п	Темы лабораторных занятий
<b>3 семестр</b>	
1	Методы сглаживания исходных данных. Сплайн-функции
2	Согласование двух гладких кривых с помощью смешивающих функций
3	Численное интегрирование и дифференцирование. Конечно-разностные функции
4	Проверка числовых массивов с помощью конечно-разностных функций
5	Методы сглаживания исходных данных. Сглаживание скользящим средним, взвешенными средними

#### 4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой

#### 4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

##### Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<b>3 семестр</b>	
1	Проработка материала и оформление отчетов по лабораторным занятиям
2	Подготовка к практическим занятиям
3	Проработка материала конспекта лекций по мере их прочтения
4	Подготовка к текущим и промежуточной аттестациям

**5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине(модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося**

##### Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
<b>3 семестр</b>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	4
		Работа на практических занятиях	6
		Работа на лабораторных занятиях	6
		Тестирование по пройденному материалу	14

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
	Второй рубежный контроль	Итого	30
		<b>Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:</b>	
		Посещение лекционных занятий	4
		Работа на практических занятиях	6
		Работа на лабораторных занятиях	6
		Тестирование по пройденному материалу	14
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)
	Защита курсовой работы		100

\* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

### Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине(модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

### 6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине(модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине(модулю) требуется

- Для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине(модулю) требуется аудитория, оснащенная видеопроектором, настенным экраном, персональным компьютером.

- для проведения лабораторных занятий требуется дисплейный класс, оснащенный персональными компьютерами.

### 7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины(модуля)

#### 7.1 Основная литература

1. Методы обработки сигналов и данных в приборостроении, медицинских аппаратах и системах : учебное пособие для вузов / Н. В. Ивахно, Е. С. Белянская ; ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2015 .— 161 с. (8 экз.)

2. Основы получения и обработки экспериментальных данных : учебно-методическое пособие / В. А. Семин, С. М. Семина ; ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2013

.— 68 с. (50 экз.)

3. Методы обработки экспериментальных данных : учебное пособие / В. В. Жигунов [и др.] ; ТулГУ .— Тула : Изд-во ТулГУ, 2016 .— 78 с. (3 экз.)

## 7.2 Дополнительная литература

1. Кореневский, Н. А. Узлы и элементы биотехнических систем : учебник для вузов / Н. А. Кореневский, Е. П. Попечителев .— Старый Оскол : ТНТ, 2013 .— 448 с. — Библиогр.: с. 444-445 .— ISBN 978-5-94178-332-8 (в пер.) .- (8 экз.)

2. Статистическая обработка экспериментальных данных : учеб. пособие для вузов / П. С. Шпаков, В. Н. Попов .— М. : Изд-во МГГУ, 2003 .— 268 с. (11 экз.)

3. Статистические методы построения эмпирических формул : учеб. пособие для вузов / Е.Н.Львовский .— М. : Высш.школа, 1982 .— 224с. (9 экз.)

4. Справочник по вычислительным методам статистики / Дж. Поллард ; пер. с англ. В. С. Занадворова ; под ред. Е. М. Четыркина .— М. : Финансы и статистика, 1982 .— 344 с. (10 экз.)

## 8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины(модуля)

1. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС «Лань», доступ авторизованный
2. <https://urait.ru/> - Образовательная платформа «Юрайт», доступ авторизованный
3. <https://www.iprbookshop.ru/> - Цифровой образовательный ресурс IPR SMART, доступ авторизованный
4. <https://tsutula.bookonline.ru/> - ЭБС ТулГУ «BookOnLine» учебные издания ТулГУ по всем дисциплинам, доступ авторизованный
5. <https://www.studentlibrary.ru/> - ЭБС «Консультант студента», доступ авторизованный (указывается для строительных и медицинских специальностей!)
6. <https://dlib.eastview.com/browse/udb/12> - Политематическая база данных периодических изданий [East View](https://www.eastview.com/), доступ авторизованный
7. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» , доступ свободный
8. <https://www.elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека [eLibrary.ru](https://www.elibrary.ru/), доступ свободный

## 9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине(модулю)

### 9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint;
3. Пакет офисных приложений «МойОфис»
4. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;

### 9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Компьютерная справочная правовая система Консультант Плюс.

