

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)**

Передовая инженерная школа

«УТВЕРЖДАЮ»

**Директор передовой инженерной школы,
Декан медико-биологического факультета
Доктор биологических наук, чл.-корр. РАН
_____ Е.Б. Прохорчук**

«21» октября 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.В.О.5 АВТОМАТИЗАЦИЯ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

**для образовательной программы высшего образования -
программы магистратуры**

по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии

**направленность (профиль) образовательной программы:
Медицинское приборостроение**

Москва 2024 г.

Настоящая рабочая программа дисциплины Б.1.В.О.5 «Автоматизация обработки экспериментальных данных» (Далее – рабочая программа дисциплины), является частью программы магистратуры по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии.

Направленность (профиль) образовательной программы: Медицинское приборостроение

Форма обучения: очно-заочная.

Рабочая программа дисциплины подготовлена на кафедре физики и математики ИФМХ (далее – кафедра) ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России, авторским коллективом под руководством заведующего кафедрой Мачневой Татьяны Вячеславовны, д-ра мед. наук.

Составители:

№ п.п.	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1.	Мачнева Татьяна Вячеславовна	д-р .мед. наук, доц.	Зав. кафедрой физики и математики ИФМХ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	
2.	Квашнин Дмитрий Геннадьевич	д-р физ.-мат. наук, доц.	Ведущий научный сотрудник, заведующий центром компьютерного моделирования неорганических и композитных наноразмерных материалов	ФГБУН Институт биохимической физики им. Н.М. Эмануэля РАН	
3.	Филатов Вадим Викторович	-	Старший преподаватель кафедры физики и математики ИФМХ	ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры физики и математики ИФМХ РНИМУ им. Н.И. Пирогова (Протокол № 1 от «25» сентября 2024 г.).

Рабочая программа дисциплины рекомендована к утверждению рецензентами:

№ п/п	Фамилия, Имя, Отчество	Ученая степень, ученое звание	Занимаемая должность	Основное место работы	Подпись
1	Дачева Анна Владимировна	к.т.н.	Заместитель директора по развитию	АО «Топ Системы»	

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена Ученым Советом медико-биологического факультета, протокол № 2 от «21» октября 2024 г.

Нормативно-правовые основы разработки и реализации рабочей программы дисциплины:

- 1) Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 12.04.04 Биотехнические системы и технологии, утвержденный Приказом Министра образования и науки Российской Федерации от 12.08.2020 г. № 984. (Далее – ФГОС ВО (3++)).
- 2) Общая характеристика образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии
- 3) Учебный план образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 12.04.04 Биотехнические системы и технологии
- 4) Устав и локальные нормативные акты Университета.

1. Общие положения

1.1. Цель и задачи освоения дисциплины

1.1.1. Целью освоения дисциплины «Автоматизация обработки экспериментальных данных» является: формирование базовых знаний в области работы и администрирования современных операционных систем, в том числе (ОС) Linux; получение обучающимися профессиональных навыков в области автоматизации повторяющихся задач в процессе разработки программного обеспечения, проектирования аппаратуры, анализа данных, снимаемых после работы экспериментального оборудования; обучение поиску и анализу научно-технической литературы; формирование готовности к саморазвитию, самообразованию при решении профессиональных задач.

1.1.2. Задачи, решаемые в ходе освоения программы дисциплины:

- формирование и расширение знаний и навыков владения операционными системами, отличными от ОС Windows;
- ознакомление с основными принципами работы с командной оболочкой;
- получение практических навыков работы с файлами и каталогами с помощью командной оболочки;
- формирование теоретических знаний о работе со сценариями командной оболочки (скриптами);
- формирование умения грамотно и системно подходить к решению практических задач обработки данных;
- формирование опыта использования знаний о методах решения интеллектуальных задач обработки экспериментальных данных;
- формирование представлений о методиках использования решений, позволяющих автоматизировать процесс запуска и обработки результатов существующего ПО.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б.1.В.О.5 «Автоматизация обработки экспериментальных данных» изучается в 3 семестре и относится к вариативной части Блока Б.1.В.О. Является обязательной дисциплиной.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 180 часов - 5 з.е.

Для успешного освоения настоящей дисциплины обучающиеся должны освоить следующие дисциплины: Программирование; R, Биостатистика; Физика 1 курса; Математика 1 курса; Методы математической обработки медико-биологических данных и сигналов; Биотехнические системы и технологии; Узлы и элементы биотехнических систем; Электроника медицинских изделий; Машинное обучение; Технические методы в медицине; Системы автоматизированного проектирования.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении настоящей дисциплины, необходимы для успешного освоения дисциплин: Математическое моделирование биологических процессов и систем; Основы технологии медицинского приборостроения; Промышленный дизайн медицинских изделий.

Знания, умения и опыт практической деятельности, приобретенные при освоении дисциплины Б.1.В.О.5 «Автоматизация обработки экспериментальных данных», необходимы для успешного прохождения производственно-технологической практики, проектно-конструкторская преддипломная практика, и прохождения Государственной итоговой аттестации - Выпускная квалификационная работа (подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы).

1.3. Планируемые результаты освоения дисциплины

3 семестр

Код и наименование компетенции		
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля) (уровень сформированности индикатора (компетенции))	
Универсальные компетенции		
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.		
УК-1. ИД2 – Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Знать:	основные конструкции алгоритмов языков программирования
	Уметь:	использовать алгоритмы, соответствующие содержанию решаемой проблемы; использовать предустановленные модули работы с базами данных; оптимизировать написанный программный код для сокращения времени работы
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	навыками, связанными с поиском и анализом научно-технической литературы, описанием экспериментальных устройств, управлением информацией и работой с компьютером
УК-1. ИД4 – Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Знать:	основные команды ОС Linux, синтаксис и основные конструкции скриптового языка bash; основные консольные утилиты обработки текстовой информации; возможности интерфейса Python; синтаксис Python; основные модули для работы с физическими моделями и обработки текстовых данных
	Уметь:	составлять план выполнения поставленной задачи с использованием изученных алгоритмов и ПО; работать самостоятельно; применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач; разрабатывать скрипты на языке bash для запуска и обработки результатов
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	навыками работы с получаемой информацией; описывать и классифицировать результаты, получаемые с экспериментального оборудования, с помощью написания скриптов

Код и наименование компетенции		
Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля) (уровень сформированности индикатора (компетенции))	
Профессиональные компетенции		
ПК-1 Способен к разработке и интеграции инновационных биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения		
ПК-1.ИД1 – Осуществляет проектирование инновационных биотехнических систем и технологий	Знать:	принципы работы с научно-технической литературой; основы высокоуровневых языков программирования, типовые цифровые компоненты
	Уметь:	определять стратегию решения поставленных задач; составлять план алгоритмов, необходимых для написания программного кода; определять все возможные пути решения проблемы и риски, связанные с ними
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	практическими основами работы с базами данных и языками программирования, выбором оптимальных схемных решений
ПК-3 Способен осуществлять руководство подразделением обеспечения производства в области создания и интеграции биотехнических систем и технологий, в том числе медицинского, экологического и биометрического назначения		
ПК-3. ИД1 – Проводит анализ состояния производства биотехнических систем и технологий	Знать:	современное состояние исследований по тематике решаемой проблемы и изучаемой дисциплины
	Уметь:	работать с литературными данными; определять стратегию дальнейших шагов исследования и формулировать гипотезы; анализировать и оценивать полученные результаты
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	практическим опытом работы с языками программирования, написания алгоритмов; формулировать и проверять предлагаемые гипотезы; оценивать корректность полученных результатов
ПК-4. Способен организовывать и управлять процессами постпродажного обслуживания и сервиса (на уровне малого инновационного предприятия)		
ПК-4. ИД3 – Проводит комплекс мер по организации исследований и разработок новых методов, моделей и механизмов интегрированной логистической поддержки жизненного цикла изделия	Знать:	основы современных языков программирования; основы ОС Linux, основы взаимодействия устройств на базе стандартных интерфейсов
	Уметь:	формулировать гипотезы для достижения поставленных целей и задач для решения научных и инженерных проблем
	Владеть практическим опытом (трудовыми действиями):	отладки программного кода для оптимизации эффективности его работы, использования современных пакетов программ разработки и моделирования цифровых устройств

2. Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость

Формы работы обучающихся / Виды учебных занятий/ Формы промежуточной аттестации	Всего часов	Распределение часов по семестрам											
		1	2	3	4	5							
Учебные занятия													
Контактная работа обучающихся с преподавателем в семестре (КР), в т.ч.:	98			98									
Лекционное занятие (ЛЗ)	32			32									
Семинарское занятие (СЗ)													
Практическое занятие (ПЗ)													
Практикум (П)													
Лабораторно-практическое занятие (ЛПЗ)	51			51									
Лабораторная работа (ЛР)													
Клинико-практические занятия (КПЗ)													
Специализированное занятие (СПЗ)													
Комбинированное занятие (КЗ)													
Коллоквиум (К)	12			12									
Контрольная работа (КР)													
Итоговое занятие (ИЗ)	3			3									
Групповая консультация (ГК)													
Конференция (Конф.)													
Иные виды занятий													
Самостоятельная работа обучающихся в семестре (СРО), в т.ч.	46			46									
Подготовка к учебным аудиторным занятиям	14			14									
Подготовка истории болезни													
Подготовка курсовой работы													
Подготовка реферата													
Расчетно-графические работы	8			8									
Решение ситуационных задач	12			12									
Подготовка к текущему контролю	6			6									
Подготовка к промежуточному контролю													
Подготовка к итоговому контролю	6			6									
Иные виды самостоятельной работы (в т.ч. выполнение практических заданий проектного, творческого и др. типов)													
Промежуточная аттестация													
Контактная работа обучающихся в ходе промежуточной аттестации (КРПА), в т.ч.:	9			9									
Зачёт (З)													
Защита курсовой работы (ЗКР)													
Экзамен (Э)**	9			9									
Самостоятельная работа обучающихся при подготовке к промежуточной аттестации (СРПА), в т.ч.	27			27									
Подготовка к экзамену**													
Общая трудоёмкость дисциплины (ОТД)	в часах: ОТД = КР+СРС+КРПА+СРПА	180		180									
	в зачетных единицах: ОТД (в часах):36	5		5									

3. Содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов, тем дисциплины

№ п/п	Шифр компетенции	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание раздела и темы в дидактических единицах
1	2	3	4
Раздел 1. Введение в командные оболочки и среды			
1.	УК-1. ИД2 УК-1. ИД4 ПК-1. ИД1 ПК-3. ИД1 ПК-3. ИД3	Тема 1. Операционные системы. Командные оболочки, скриптовый язык bash.	Общие определения и виды операционных систем. UNIX, Linux, GNU. Ознакомление с синтаксисом и основными командами. Переменные. Циклы. Работа с файлами.
		Тема 2. Программирование на bash. Текстовые файлы и потоки, их обработка и редактирование	Обзор и описание консольных ПО для обработки текстовой информации. Основные команды. Создание файлов. Операции с файлами. Анализ выходных данных. Массовое создание файлов с переменной величиной. Запись и обработка.
Раздел 2. Введение в основы Python			
2.	УК-1. ИД2 УК-1. ИД4 ПК-1. ИД1 ПК-3. ИД1 ПК-3. ИД3	Тема 3. Введение в программирование на основе языка Python	Области использования языка Python. Понятие алгоритма. Основные типы данных в Python. PyCharm/Jupyter. Простейшие математические операции. Циклы. Понятие функции. Работа с файлами.
		Тема 4. Математические операции и физические методы в Python	Модуль математических операций. Разностные схемы. Решение простейших уравнений. Численное моделирование.
Раздел 3. Аппаратные и программные средства обработки			
3	УК-1. ИД2 УК-1. ИД4 ПК-1. ИД1 ПК-3. ИД1 ПК-3. ИД3	Тема 5. Введение в цифровую схемотехнику	Аналоговые и цифровые сигналы. Дискретизация и квантование сигналов. Логические операции и логические элементы. Транзисторы в логических элементах. Схемотехника. Дешифраторы. Шифраторы. Мультиплексоры, демультиплексоры. Цифровые компараторы. Сумматоры. Преобразователи кодов. Триггеры. Регистры. Двоичные счетчики.
		Тема 6. Стандартные коммуникационные интерфейсы	Типы данных, операторы языка Си. Форматы чисел в микроконтроллерах. Сопряжение цифровых устройств. Интерфейсы передачи данных. Особенности взаимодействия с датчиками и приборами медицинского назначения.

3.2. Перечень разделов, тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися

Тем дисциплины для самостоятельного изучения обучающимися в программе не предусмотрено.

4. Тематический план дисциплин

4.1. Тематический план контактной работы обучающихся с преподавателем

№ п/п	Виды учебных занятий/ форма	Период обучения (семестр). Порядковые номера и наименование разделов (модулей) (при наличии). Порядковые номера и наименование тем (модулей) модулей. Темы учебных занятий.	Количество часов контактной	Виды текущего контроля усл.**	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации ***		
					КП	ЛР	ОУ
1	2	3	4	5	6	7	8
3 семестр							
Раздел 1. Введение в командные оболочки и среды							
<i>Тема 1. Операционные системы. Командные оболочки, скриптовый язык bash.</i>							
1	ЛЗ	<i>Тема занятия:</i> Введение в ОС Linux	2	Д	+		
2	ЛПЗ	<i>Тема занятия:</i> Установка ОС Linux	3	Т		+	
3	ЛЗ	<i>Тема занятия:</i> Введение в командные оболочки и скриптовый язык bash	2	Д	+		
<i>Тема 2. Программирование на bash. Текстовые файлы и потоки, их обработка и редактирование</i>							
4	ЛПЗ	<i>Тема занятия:</i> Программирование для bash. Обработка файлов	3	Т		+	
5	ЛПЗ	<i>Тема занятия:</i> Текстовые файлы и потоки	3	Т		+	
6	ЛПЗ	<i>Тема занятия:</i> Циклы	3	Т		+	
7	ЛЗ	<i>Тема занятия:</i> Поточковые редакторы	2	Д	+		
8	ЛПЗ	<i>Тема занятия:</i> Обработка текстовых файлов	3	Т		+	
9	К	<i>Тема занятия:</i> Коллоквиум 1	3	Р			+
Раздел 2. Введение в основы Python							
<i>Тема 3. Введение программирование на основе языка Python</i>							
10	ЛЗ	<i>Тема занятия:</i> Введение в программирование на основе языка Python. Структуры данных. Часть 1	2	Д	+		
11	ЛЗ	<i>Тема занятия:</i> Введение в программирование на основе языка Python. Структуры данных. Часть 2	2	Д	+		
12	ЛПЗ	<i>Тема занятия:</i> Знакомство с интерфейсом	3	Т		+	
13	ЛЗ	<i>Тема занятия:</i> Работа с файлами в Python	2	Д	+		
14	ЛПЗ	<i>Тема занятия:</i> Работа с файлами	3	Т		+	
15	ЛПЗ	<i>Тема занятия:</i> Типы данных. Переменные	3	Т		+	
<i>Тема 4. Математические операции и физические методы в Python</i>							
16	ЛЗ	<i>Тема занятия:</i> Математические операции в Python	2	Д	+		
17	ЛПЗ	<i>Тема занятия:</i> Решение физических задач в Python. Часть 1	3	Т		+	
18	ЛПЗ	<i>Тема занятия:</i> Решение физических задач в Python. Часть 2	3	Т		+	
19	ЛЗ	<i>Тема занятия:</i> Физические методы в Python	2	Д	+		
20	ЛПЗ	<i>Тема занятия:</i> Решение физических задач в Python. Часть 3	3	Т		+	

21	К	Тема занятия: Коллоквиум 2	3	Р			+
Раздел 3. Аппаратные и программные средства обработки							
<i>Тема 5 Введение в цифровую схемотехнику.</i>							
22	ЛЗ	Тема занятия: Логические элементы, синтез, схемотехника	2	Д	+		
23	ЛПЗ	Тема занятия: Базовые элементы цифровых устройств	3	Т		+	
24	ЛЗ	Тема занятия: Комбинационные устройства	2	Д	+		
25	ЛПЗ	Тема занятия: Исследование шифратора-дешифратора	3	Т		+	
26	ЛЗ	Тема занятия: Последовательностные устройства	2	Д	+		
27	ЛПЗ	Тема занятия: Исследование триггера, регистра, счетчика, устройств на их основе	3	Т		+	
28	ЛЗ	Тема занятия: Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи	2	Д	+		
29	К	Тема занятия: Коллоквиум 3	3	Р			+
<i>Тема 6 Стандартные коммуникационные интерфейсы</i>							
30	ЛЗ	Тема занятия: Введение в программирование на языке Си	2	Д	+		
31	ЛПЗ	Тема занятия: Программирование вычислительных и графических операций	3	Т		+	
32	ЛЗ	Тема занятия: Сопряжение с периферийными компонентами	2	Д	+		
33	ЛПЗ	Тема занятия: Программирование процедур ввода данных	3	Т		+	
34	ЛЗ	Тема занятия: Интерфейсы передачи данных	2	Д	+		
35	ЛПЗ	Тема занятия: Программирование процедур управления и обработки	3	Т		+	
36	ЛЗ	Тема занятия: Несимметричные и симметричные интерфейсы.	2	Д	+		
37	К	Тема занятия: Коллоквиум 4	3	Р			+
38	ИЗ	Тема занятия: Итоговый контроль	3	И			+
Всего за семестр:			98				
Э	Промежуточная аттестация		9	И	+		+
Всего по дисциплине:			107				

Условные обозначения:

Виды учебных занятий и формы промежуточной аттестации *

Виды учебных занятий, формы промежуточной аттестации	Сокращённое наименование	
Лекционное занятие	Лекция	ЛЗ
Семинарское занятие	Семинар	СЗ
Практическое занятие	Практическое	ПЗ
Практикум	Практикум	П
Лабораторно-практическое занятие	Лабораторно-практическое	ЛПЗ
Лабораторная работа	Лабораторная работа	ЛР
Клинико-практические занятия	Клинико-практическое	КПЗ
Специализированное занятие	Специализированное	СЗ
Комбинированное занятие	Комбинированное	КЗ
Коллоквиум	Коллоквиум	К
Контрольная работа	Контр. работа	КР
Итоговое занятие	Итоговое	ИЗ

Групповая консультация	Групп. консультация	КС
Конференция	Конференция	Конф.
Защита курсовой работы	Защита курсовой работы	ЗКР
Экзамен	Экзамен	Э

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме
Текущий рубежный (модульный) контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины

Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся /виды работы обучающихся/ ***

№	Формы проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (ФТКУ) ***	Техническое и сокращённое наименование		Виды работы обучающихся (ВРО) ***	Типы контроля
1	Контроль присутствия (КП)	Присутствие	КП	Присутствие	Присутствие
2	Учет активности (А)	Активность	А	Работа на занятии по теме	Участие
3	Опрос устный (ОУ)	Опрос устный	ОУ	Выполнение задания в устной форме	Выполнение обязательно
4	Опрос письменный (ОП)	Опрос письменный	ОП	Выполнение задания в письменной форме	Выполнение обязательно
5	Опрос комбинированный (ОК)	Опрос комбинированный	ОК	Выполнение заданий в устной и письменной форме	Выполнение обязательно
6	Тестирование в электронной форме (ТЭ)	Тестирование	ТЭ	Выполнение тестового задания в электронной форме	Выполнение обязательно
7	Проверка реферата (ПР)	Реферат	ПР	Написание (защита) реферата	Выполнение обязательно
8	Проверка лабораторной работы (ЛР)	Лабораторная работа	ЛР	Выполнение (защита) лабораторной работы	Выполнение обязательно
9	Подготовка учебной истории болезни (ИБ)	История болезни	ИБ	Написание (защита) учебной истории болезни	Выполнение обязательно
10	Решение практической (ситуационной) задачи (РЗ)	Практическая задача	РЗ	Решение практической (ситуационной) задачи	Выполнение обязательно
11	Подготовка курсовой работы (ПКР)	Курсовая работа	ПКР	Выполнение (защита) курсовой работы	Выполнение обязательно

12	Клинико-практическая работа (КПР)	Клинико-практическая работа	КПР	Выполнение клинико-практической работы	Выполнение обязательно
13	Проверка конспекта (ПК)	Конспект	ПК	Подготовка конспекта	Выполнение обязательно
14	Проверка контрольных нормативов (ПKN)	Проверка нормативов	ПKN	Сдача контрольных нормативов	Выполнение обязательно
15	Проверка отчета (ПО)	Отчет	ПО	Подготовка отчета	Выполнение обязательно
16	Контроль выполнения домашнего задания (ДЗ)	Контроль самостоятельной работы	ДЗ	Выполнение домашнего задания	Выполнение обязательно, Участие
17	Контроль изучения электронных образовательных ресурсов (ИЭОР)	Контроль ИЭОР	ИЭОР	Изучения электронных образовательных ресурсов	Изучение ЭОР

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

5.1. Планируемые результаты обучения по темам и разделам дисциплины

Планируемые результаты обучения по темам разделам дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения дисциплины – согласно п. 1.3. и содержанием дисциплины – согласно п.3. настоящей рабочей программы дисциплины.

5.2. Формы проведения текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости обучающегося в семестре осуществляется в формах, предусмотренных тематическим планом настоящей рабочей программы дисциплины (см. п. 4.1).

5.3. Критерии, показатели и оценочные средства текущего контроля успеваемости обучающихся

5.3.1. Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)*

Типы контроля		Тип оценки
Присутствие	П	наличие события
Участие (дополнительный контроль)	У	дифференцированный
Изучение электронных образовательных ресурсов (ЭОР)	И	наличие события
Выполнение (обязательный контроль)	В	дифференцированный

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**

Виды текущего контроля успеваемости (ВТК)**	Сокращённое наименование		Содержание
Текущий дисциплинирующий контроль	Дисциплинирующий	Д	Контроль посещаемости занятий обучающимся
Текущий тематический контроль	Тематический	Т	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности на занятиях по теме.
Текущий рубежный (модульный) контроль	Рубежный	Р	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по теме (разделу, модулю) дисциплины
Текущий итоговый контроль	Итоговый	И	Оценка усвоения обучающимся знаний, умений и опыта практической деятельности по темам (разделам, модулям) дисциплины

5.3.2. Структура текущего контроля успеваемости по дисциплине

3 семестр

Виды занятий		Формы текущего контроля успеваемости		ТК	ВК	Max	Min	Шаг
Лекционное занятие	ЛЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
Лабораторно-практическое занятие	ЛПЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Выполнение лабораторной работы	ЛР	В	Т	10	0	1
Коллоквиум	К	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Опрос устный	ОУ	В	Р	30	0	1
Итоговое занятие	ИЗ	Контроль присутствия	КП	П	Д	1	0	0
		Опрос устный	ОУ	В	Р	30	0	1

5.3.3. Весовые коэффициенты текущего контроля успеваемости обучающихся (по видам контроля и видам работы)

3 семестр

Вид контроля	План %	Исходно		ФТКУ / Вид работы	ТК	План %	Исходно		Коэф.
		Баллы	%				Баллы	%	
Текущий дисциплинирующий контроль	10	38	10,61	Контроль присутствия	П	10	38	10,61	0,26
Текущий тематический контроль	55	170	47,49	Выполнение лабораторной работы	В	55	170	47,49	0,32
Текущий рубежный (модульный) контроль	30	120	33,52	Опрос устный	В	30	120	33,52	0,25
Текущий итоговый контроль	5	30	8,38	Опрос устный	В	5	30	8,38	0,17
Мах кол. баллов	100	358							

5.4. Методические указания по порядку проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине по формам текущего контроля, предусмотренным настоящей рабочей программой дисциплины

Методические указания по порядку проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине по формам текущего контроля, предусмотренным настоящей рабочей программой дисциплины (см. п. 5.3.2) подготавливаются кафедрой и объявляются преподавателем накануне проведения текущего контроля успеваемости.

Примерный перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине «Автоматизация обработки экспериментальных данных»:

Коллоквиум 1

1. Назовите и опишите основные конструкции, используемые в языках программирования
2. Базовые команды ОС Linux. Перечислите основные компоненты Linux?
3. Основные конструкции скриптовых языков
4. Назовите основные преимущества высокоуровневых скриптовых языков
5. Перечислите общие, групповые символы. Для каких целей они используются?
6. С помощью какого символа осуществляется разделение команд в командной строке. Приведите примеры.

7. Дайте определения терминам “интерфейс командного интерпретатора”, “опция”, и “параметр”
8. Как перейти в другую директорию в командной строке?
9. Как посмотреть рабочую директорию?
10. Как посмотреть содержимое текущей директории?
11. Как найти все файлы с расширением .huz в вашей директории? Во всех папках, находящихся в вашей директории.
12. Как найти файлы в которых встречается слово “energy”? Напишите возможные примеры команд, дайте их описание?
13. Назначение команды *ls*. Приведите примеры использования команды *ls* с опциями?
14. Что делает команда *man*?
15. Составьте план для написания алгоритма сбора и обработки информации, взятой из 5 устройств, и находящихся в 5 разных директориях на персональном компьютере

Коллоквиум 2

1. Что такое модули и пакеты в Python?
2. В чем разница между модулем и пакетом в Python?
3. Основные модули в Python
4. Установка сторонних библиотек в Python
5. Предложить простейший скрипт для обработки файла
6. Вычисление главных статистических метрик с помощью NumPy
7. Инструменты визуализации данных для Python
8. Какая функция выводит что-либо в консоль?
9. Какая библиотека отвечает за время?
10. Как получить данные от пользователя?
11. Что будет результатом этого кода?

```
x = 23
num = 0 if x > 10 else 11
print(num)
```
12. Как получить список всех атрибутов объекта?

Коллоквиум 3

1. Аналоговые и цифровые сигналы. Логические уровни. Запас помехоустойчивости.
2. Дискретизация и квантование сигналов. Критерии выбора оптимальных параметров.
3. Основные логические операции. Таблицы истинности. Обозначения логических элементов.
4. Операции булевой алгебры и их свойства.
5. Минимизация логических функций.
6. Транзисторный ключ на биполярном транзисторе. Входная и передаточная характеристики.
7. Транзисторный ключ на МДП транзисторе. Передаточная характеристика.
8. Логические элементы с открытым коллектором/стоком.
9. Логические элементы с тремя состояниями выхода (Z-выходами) и их применение.
10. Типы выходных каскадов логических элементов, их сравнение по быстродействию, нагрузочной способности, энергопотреблению.
11. Составить схему 4-х разрядного регистра с последовательными входом и выходом на D-триггерах.

Коллоквиум 4

1. Сравнительная оценка языков программирования.
2. Типы данных в языке Си. Запись констант. Инициализация переменных и массивов.

3. Основные операции и операторы языка Си.
4. Стандартные и пользовательские функции в языке Си. Объявление, реализация. Способы передачи аргументов.
5. Стандартные библиотеки языка C/C++.
6. Операции с целыми и вещественными числами. Флаги операций, округление, насыщение.
7. Прохождение сигнала через аналоговое и цифровое устройство.
8. Разработка и отладка программ. Компилятор, компоновщик, симулятор, схемный эмулятор, интерфейс JTAG.
9. Среды разработки и моделирования устройств на программируемых компонентах.
10. Написать программу для устройства, которое имеет две кнопки, 16 светодиодных индикаторов, непрерывно осуществляет ввод 16-разрядного кода из входного порта, умножение его на коэффициент передачи и вывод через выходной порт. Нажатие кнопок приводит к дискретному увеличению или уменьшению коэффициента передачи (в пределах значений $1/16$, $2/16$, ..., $16/16$) и его визуальному отображению в виде светящейся светодиодной линейки (16 градаций).

6. Организация промежуточной аттестации обучающихся

3 семестр

- 1) Форма промежуточной аттестации согласно учебному плану - экзамен.
- 2) Форма организации промежуточной аттестации – устный опрос по билетам.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (по периодам освоения образовательной программы) – согласно п. 1.3. настоящей рабочей программы дисциплины

7.2. Критерии, показатели и порядок промежуточной аттестации обучающихся с использованием балльно-рейтинговой системы. Порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок

3 семестр

Порядок промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине в форме экзамена

Промежуточная аттестация по дисциплине в форме экзамена организуется в период экзаменационной сессии согласно расписанию экзаменов, на основании результатов текущего контроля успеваемости обучающегося в семестрах, в которых преподавалась дисциплина, и результатов экзаменационного испытания.

Порядок допуска обучающихся к промежуточной аттестации в форме экзамена, критерии, показатели и порядок балльно-рейтинговой системы промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена, а также порядок перевода рейтинговой оценки обучающегося в традиционную систему оценок устанавливается Положением о балльно-рейтинговой системе текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации с изменениями и дополнениями (при наличии).

Условные обозначения:

Типы контроля (ТК)**

Типы контроля		Тип оценки
Присутствие	П	наличие события
Выполнение (обязательный контроль)	В	дифференцированный

Структура итогового рейтинга по дисциплине

Дисциплина	Автоматизация обработки экспериментальных данных
Направление подготовки	Биотехнические системы и технологии
Семестры	3
Трудоемкость семестровых часов	180
Трудоемкость дисциплины в часах за весь период ее изучения	180
Весовые коэффициенты семестровой рейтинговой оценки с учетом трудоемкости	1,0
Коэффициент экзаменационного семестрового рейтинга за все семестры изучения дисциплины	0,7
Экзаменационный коэффициент	0,3

Структура промежуточной аттестации в форме экзамен

3 семестр

Форма промежуточной аттестации	Виды работы*		ТК **	Мах.	Весовой коэффициент, %	Коэффициент одного балла в структуре экзаменационной рейтинговой оценки	Коэффициент одного балла в структуре итогового рейтинга по дисциплине
Экзамен (Э)	Контроль присутствия	П	П	1	0	0	0
	Опрос устный	ОУ	В	50	100	2	0,6

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для проведения промежуточной аттестации

Экзаменационный билет для проведения экзамена по дисциплине «Автоматизация обработки экспериментальных данных» по специальности 12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Российский национальный исследовательский медицинский университет
имени Н.И. Пирогова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России)

Кафедра физики и математики ИФМХ

Экзаменационный билет № 1

*для проведения экзамена по дисциплине «Автоматизация обработки экспериментальных данных» по
направлению подготовки «12.04.04 «Биотехнические системы и технологии»*

1. Составьте план написания скрипта, который ищет в файле параметр «Temperature» и выводит в отдельный файл 5 строк, находящихся после найденного параметра.
2. Базовые команды ОС Linux. Перечислите основные компоненты Linux?
3. Основные характеристики параллельных и последовательных интерфейсов.

Составил _____/Квашнин Д.Г./

Заведующий кафедрой физики и математики ИФМХ _____/Мачнева Т.В./

8. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины

Освоение обучающимися учебной дисциплины «Автоматизация обработки экспериментальных данных» складывается из контактной работы, включающей занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (коллоквиумы), лабораторно-практические занятия (лабораторно-практическое), а также самостоятельной работы. Контактная работа с обучающимися предполагает проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Для подготовки к занятиям лекционного типа (лекциям) обучающийся должен:

- внимательно прочитать материал предыдущей лекции;
- ознакомиться с учебным материалом по учебнику, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам с темой прочитанной лекции;
- внести дополнения к полученным ранее знаниям по теме лекции на полях лекционной тетради;
- записать возможные вопросы, которые следует задать преподавателю по материалу изученной лекции.

Для подготовки к занятиям лабораторно-практического типа обучающийся должен:

- внимательно изучить теоретический материал по конспекту лекции, учебникам, учебным пособиям, а также электронным образовательным ресурсам;
- ознакомиться с содержанием работы;
- уяснить цели и задачи, поставленные в работе;
- определить последовательность выполнения работы;
- подготовить необходимые для оформления письменного отчета сведения: номер работы, тему и цель работы, порядок выполнения и необходимые рисунки и таблицы.

Самостоятельная работа обучающихся является составной частью обучения и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний, выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

Выполнение домашних заданий осуществляется в форме:

- работы с учебной, учебно-методической и научной литературой, электронными образовательными ресурсами (например, просмотр видеолекций или учебных фильмов), конспектами обучающегося: чтение, изучение, анализ, сбор и обобщение информации, её конспектирование и реферирование, перевод текстов, составление профессиональных глоссариев;
- решения ситуационных задач и расчетно-графических работ, выполнения письменных заданий и упражнений;
- подготовки тематических сообщений и выступлений.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине «Автоматизация обработки экспериментальных данных» осуществляется в ходе проведения отдельного вида занятия – коллоквиума. Текущий контроль включает в себя текущий тематический контроль, текущий рубежный (модульный) контроль и текущий итоговый контроль.

Для подготовки к текущему тематическому контролю, обучающемуся следует изучить учебный материал по теме занятия или отдельным значимым учебным вопросам, по которым будет осуществляться опрос.

Для подготовки к текущему рубежному (модульному) контролю и текущему итоговому контролю, обучающемуся следует изучить учебный материал по наиболее значимым темам и (или) разделам дисциплины в семестре.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена по дисциплине «Автоматизация обработки экспериментальных данных» организуется в период экзаменационной сессии согласно расписанию экзаменов.

Экзамен организуется в форме собеседования по билету. Билет включает в два теоретических вопроса и одно практическое задание.

При подготовке к собеседованию по билетам следует:

- ознакомиться со списком вопросов и типовых ситуационных задач, выносимых на промежуточную аттестацию в форме экзамена;
- проанализировать материал и наметить последовательность его повторения;
- определить наиболее простые и сложные темы и (или) разделы дисциплины;
- повторить материал по наиболее значимым/сложным темам и (или) разделам дисциплины по конспектам лекций и учебной литературе, а также электронным образовательным ресурсам;
- повторить упражнения, практические задачи, схемы, таблицы и другой материал, изученный в процессе освоения дисциплины.

9. Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1. Литература по дисциплине:

№ п/п	Автор, название, место издания, издательство, год издания	Наличие литературы в библиотеке	
		Кол. экз.	Электр. адрес ресурса
1	2	3	4
1	Операционные системы [Электронный ресурс]:[учебник и практикум для вузов] / И. М. Гостев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2022. — 164 с.		https://urait.ru/bcode/490157
2	Программирование на языке высокого уровня Python: [Электронный ресурс]:[учебное пособие]/ Д. Ю. Федоров. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 214 с.		https://urait.ru/bcode/510042
3	Теория и методика обучения информатике [Электронный ресурс]:[учебное пособие] / Н. В. Софронова, А. А. Бельчусов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 401 с.		https://urait.ru/bcode/518448
4	Основы программирования на Python [Электронный ресурс]:[учебное пособие для вузов] / С. А. Чернышев. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 286 с.		https://urait.ru/bcode/519949
5	Основы использования и проектирования баз данных [Электронный ресурс]:[учебник]/ В. М. Илюшечкин. — Москва: Издательство Юрайт, 2021 - 213с.		https://urait.ru/book/osnovy-ispolzovaniya-i-proektirovaniya-baz-dannyh-471698
6	Электроника и схемотехника в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]:[учебник для вузов]: учебник для вузов/ О. П. Новожилов. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 421 с.		https://urait.ru/bcode/512850
7	Преобразование измерительных сигналов [Электронный ресурс]:[учебник и практикум для вузов] / А. Г. Щепетов, Ю. Н. Дьяченко; под редакцией А. Г. Щепетова. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 270 с.		https://urait.ru/bcode/511720
8	Основы теории и практики обработки экспериментальных данных [Электронный ресурс]:[учебное пособие для вузов] / Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев; под общей редакцией Л. Н. Третьяк. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 237 с.		https://urait.ru/bcode/515069

9.2 Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <https://www.elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
2. <https://biblioclub.ru/> - Университетская библиотека online
3. <https://www.prlib.ru> – сайт Президентской библиотеки
4. <http://rusneb.ru> - сайт национальной электронной библиотеки
5. <http://scholar.google.ru> - сайт научной электронной библиотеки
6. <https://library.rsmu.ru/> - электронно-библиотечная система ФГАОУ ВО РНИМУ им. Н.И. Пирогова Минздрава России

9.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при наличии)

1. Автоматизированная образовательная среда университета.
2. Балльно-рейтинговая система контроля качества освоения образовательной программы в автоматизированной образовательной системе университета.
3. ОС Linux, Python. Code::Blocks (Free), Electronics Workbench, Proteus (Demo), MDK-ARM (Evaluation)
4. Ресурсы LibreOffice.
5. Инструменты организации работы (Yandex таблицы, формы и др.)
6. Облачные хранилища (Yandex диск и др.).
7. Платформы для проведения аудио- и видеолекций и консультаций с обучающимися (Webinar, Yandex-телемост, Telegram и др.)

9.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционный зал, расположенный в помещениях ЦНИЛ, кабинет 732. Наполнение: 18 письменных стульев, 4 больших стола для демонстрации изделий, ЖК-телевизор для демонстрации видеоматериалов.

2. Компьютерный класс, расположенный в помещениях ЦНИЛ, кабинет 075. Наполнение: 15 рабочих мест (стационарный компьютер, стол, стул).

Организация обеспечена необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению при необходимости).

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочей программе дисциплины, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе дисциплины и подлежит обновлению (при необходимости).

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Заведующий кафедрой
физики и математики
ИФМХ
д-р. мед. наук, доц.

Т.В. Мачнева

Сведения об изменениях в рабочей программе дисциплины

_____ (наименование)

для образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата/специалитета/магистратуры (*оставить нужное*) по направлению подготовки (специальности) (*оставить нужное*) _____

(код и наименование направления подготовки (специальности))

на _____ учебный год.

Рабочая программа дисциплины с изменениями рассмотрена и одобрена на заседании кафедры _____ факультета (Протокол № _____ от «___» _____ 20__ г.).

1. Изменения внесены в п.

	Содержание	Стр.
1.	Общие положения	4
2.	Формы работы обучающихся, виды учебных занятий и их трудоёмкость	7
3.	Содержание дисциплины	8
4.	Тематический план дисциплины	9
5.	Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине	12
6.	Организация промежуточной аттестации обучающихся	17
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	17
8.	Методические указания обучающимся по освоению дисциплины	20
9.	Учебно-методическое, информационное и материально-техническое обеспечение дисциплины	22
	Приложения:	
1)	Сведения об изменениях в рабочей программе дисциплины	35