

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
ядерной физики

*Л.В. Титова* / Титова Л.В./  
13.06.2025г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.09.01 Автоматизированные системы научных исследований**

**1. Код и наименование направления подготовки/специальности:**

14.03.02 Ядерные физика и технологии

**2. Профиль подготовки/специализация:**

Физика атомного ядра и частиц

**3. Квалификация выпускника:** бакалавр

**4. Форма обучения:** очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

кафедра ядерной физики

**6. Составители программы:**

ассистент Работкин Владимир Александрович

**7. Рекомендована:**

Научно – методическим советом физического факультета, протокол №6 от 24.06.2021, РП продлена на 2022-2023 учебный год, НМС физического факультета от 14.06.2022, протокол №6. РП продлена на 2025-2026 учебный год, НМС физического факультета от 20.05.2025, протокол №5.

**8. Учебный год:** 2025/2026

**Семестр(ы):** 7

## **9. Цели и задачи учебной дисциплины**

*Целями освоения учебной дисциплины являются:*

- дать представление об условиях и подходах к автоматизации исследований.
- Ознакомить с интерфейсом для простых и многопараметрических задач на базе контроллеров, микропроцессоров и решения конкретных задач.

*Задачи учебной дисциплины:*

- изучить основные понятия теории информации, выбор оптимальной дискретизации по информационным параметрам и времени, характеристики интерфейсов, программирование элементов систем автоматизации;
- приобрести умения оценивать параметры дискретизации, програмировать простые системы автоматизации;
- приобрести навыки владения методами оптимальной оценки дискретизации и выбора интерфейса, технологией программного управления элементами системы автоматизации.

## **10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина относится к вариативной частиц цикла Б1.В.ДВ. (Дисциплины по выбору).

## **11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:**

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-6	Способен к монтажу, наладке, настройке, регулировке, испытанию и сдаче в эксплуатацию оборудования и программных средств.	ПК-6.2	Знает методы решения задач на определение оптимальных соотношений параметров различных систем.	Знать: методы решения задач на определение оптимальных соотношений параметров различных систем.

## **12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час —4/144.**

**Форма промежуточной аттестации – зачет.**

## **13. Трудоемкость по видам учебной работы**

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	Всего	По семестрам
		7 семестр
Аудиторные занятия	54	54
в том числе: лекции	18	18

	практические		
	лабораторные	36	36
Самостоятельная работа	90	90	
в том числе: курсовая работа (проект)			
Контроль			
Форма промежуточной аттестации	Зачет	Зачет	
Итого:	144	144	

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК *
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Величины	Величины, измерение, случайные величины, процессы, методы исследований.	-
1.2	Информационная энтропия	Информационная энтропия, информация, энтропийная погрешность, распределения. Стационарность, корреляционный подход	-
1.3	Дискретизация в измерениях.	Дискретизация в измерениях. Дискретизация по информационному параметру и по времени.	-
1.4	Оптимизация измерений.	Оптимизация измерений. Информационная емкость сигнала, модель сигнала. Средства измерений АЦП, ЦАП, измерительные преобразования.	-
1.5	Системы автоматизации измерений	Системы автоматизации измерений, архитектуры, структуры, функции, иерархия.	-
1.6	Интерфейсы	Интерфейсы магистрально-модульной структуры и организации. Система КАМАК.	-
1.7	Организация	Организация, функции, программирование системы, контроллер крейта.	-
1.8	Системы	Системы с процессорными иерархическими архитектурами.	
1.9	Принципы архитектуры	Системы VME, VMX, принципы архитектуры, структуры.	-
1.10	Приборные интерфейсы	Приборные интерфейсы. Интерфейс RS 232, USB. Система «FASTBUS»	-

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)					
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Контроль	Всего
1	Величины	1		3		9	13
2	Информационная энтропия	1		3		9	13
3	Дискретизация в измерениях.	2		3		9	14
4	Оптимизация измерений.	2		3		9	14
5	Системы автоматизации измерений	2		4		9	15
6	Интерфейсы	2		4		9	15

7	Организация	2		4		9	15
8	Системы	2		4		9	15
9	Принципы архитектуры	2		4		9	15
10	Приборные интерфейсы	2		4		9	15
	Итого:	18		36		90	144

#### **14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Изложение материала преподавателем необходимо вести в форме, доступной для понимания. Для улучшения усвоения учебного материала необходимо применять традиционные и современные технические средства обучения. Для самостоятельного изучения отведено время на все разделы курса.

Студентам на лекциях необходимо вести подробный конспект и стараться понять материал курса, не стесняться задавать преподавателю вопросы для углубленного понимания конкретных проблем курса. Для полного понимания материала следует активно использовать консультации. Для самостоятельного изучения разделов курса, рекомендованных преподавателем, необходимо пользоваться основной и дополнительной литературой, интернет-ресурсами.

#### **15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)**

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Болоздыня А. И. Детекторы ионизирующих частиц и излучений. Принципы и применения : учеб. пособие / А.И. Болоздыня, И.М. Ободовский .— Долгопрудный : Интеллект, 2012 .— 204 с.
2	Елохин А. П. Автоматизированные системы контроля радиационной обстановки окружающей среды: учеб. пособие/ А. П. Елохин.— М.: МИФИ, 2012.— 316 с.
3	Проскуряков А. Ю. Алгоритмы автоматизированных систем экологического мониторинга промышленных производств: монография/ . Ю.Проскуряков , А. А.Белов , Ю. А.Кропотов .— М., Берлин: Директ-Медиа, 2015.— 121 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Бадиков А. В. Системы контроля и управления доступом/ А. В Бадиков , П. В.Бондарев.— М.: МИФИ, 2010.— 128 с. // «Университетская библиотека online: электронно-библиотечная система.— URL: <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a> ».
5	Куликовский ЮЛ. Методы и средства измерений / К.Л. Куликовский, В.Я.Купер,- М.: Энергоатомиздат, 1986.
6	Пиотровский Я. Теория измерений для инженеров /Я.Пиотровский.—М.: Мир, 1989.
7	Повчев Ю.Ф. Автоматизация физического эксперимента/ Ю.Ф. Певчее, К.Г. Финогенов.- М.: Энергоятомиздат, 1986.
8	Басилалзе С.Г. Интерфейсы магистрально-модульных многопроцессорных систем /С.Г. Басиладзе. М.: Энергоатомиздат, 1992.
9	Финогенов К.Г. Программирование измерительных систем реального времени/ К.Г. Финогенов.- М.; Энергоатомиздат, 1993.
10	Певчев Ю.Ф. Лабораторные работы/ Ю.Ф. Певчее.- М.: Энергоатомиздат, 1988.
11	Новиков Ю.В. Разработка устройств сопряжения / Ю.В. Новиков и [др.] – М.: Эком, 1998.
12	Виноградов В.И. Информационно-вычислительные системы/ В.И. Виноградов. М.: Энергоатомиздат, 1986.
13	Интерфейсы систем обработки данных / А.В.Мячев и [др].- М.: Радио и связь, 1989.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)\*:

№ п/п	Ресурс
	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a> – ЗНБ ВГУ
	<a href="https://edu.vsu.ru">https://edu.vsu.ru</a> – Электронный университет ВГУ

**16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачники, методические указания по выполнению практических (контрольных), курсовых работ и др.)**

№ п/п	Источник
1	Смирнов А.Д. Вопросы кибернетики. Автоматизированные системы научных исследований.

**17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):**

При проведении занятий по дисциплине используются следующие образовательные технологии:

- активные и интерактивные формы проведения занятий;
- компьютерные технологии при проведении занятий;
- презентационные материалы и технологии при объяснении материала на лекционных и практических занятиях;
- специализированное оборудование при проведении лабораторных работ;
- разбор конкретных ситуаций при постановке целей и задач к разработке прикладных программ, при выборе программного обеспечения по установленным критериям, при разработке программ по предусмотренным алгоритмам и методам

Для самостоятельной работы используется ЭБС Университетская библиотека online - [www.lib.vsu.ru](http://www.lib.vsu.ru) - ЗНБ ВГУ. Программное обеспечение, применяемое при реализации дисциплины – Microsoft Windows, LibreOffice, CodeBlocks, Adobe Reader, Mozilla FireFox.

Дистанционные образовательные технологии (ДОТ) применяются с использованием образовательного портала «Электронный университет ВГУ».

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель, ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMedia Apollo-T Microsoft Windows 7, Windows 10 договор 3010-15/207-19 от 30.04.2019. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) Adobe Reader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses/">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses/</a> )	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 343
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Ноутбук ASUS VIVOBOOK X507-EJ057, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран для проектора на штативе SceenMedia Apollo-T	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 31
Компьютерный класс, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, помещение для самостоятельной работы Специализированная мебель, компьютеры (системные блоки Intel Pentium-IV, мониторы LG FLATRON L17428-8F) (30 шт.) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета Microsoft Windows 7, Windows 10 договор 3010-15/207-19 от 30.04.2019. LibreOffice (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses/</a> ) Adobe Reader (бесплатное и/или свободное ПО (лицензия: <a href="https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses/">https://get.adobe.com/ru/reader/legal/licenses/</a> )	г.Воронеж, площадь Университетская, д.1, пом.1, ауд. 40/5

## 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Величины	ПК-6	ПК-6.2	Устный опрос, собеседование по билетам к зачету
2	Информационная энтропия			
3	Дискретизация в измерениях.			
4	Оптимизация измерений.			
5	Системы автоматизации измерений			
6	Интерфейсы			
7	Организация			
8	Системы			
9	Принципы архитектуры			
10	Приборные интерфейсы			
Промежуточная аттестация форма контроля - зачет				Пункт 20.2.1 Вопросы к зачету

## 20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

### 20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Устный опрос

Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное знание учебно-программного материала на уровне количественной характеристики. Способность самостоятельно ответить на дополнительные корректирующие вопросы преподавателя.	Повышенный уровень	Отлично
Знание основного программного материала на основе качественной характеристики, допускающее погрешности в ответах. Способность самостоятельно ответить на дополнительные корректирующие вопросы преподавателя.	Базовый уровень	Хорошо
Знание основного программного материала на основе качественной характеристики, допускающее погрешности в ответах. Способность скорректировать ответ под руководством преподавателя.	Пороговый уровень	Удовлетворительно

Не знание основного программного материала. Неспособность скорректировать ответ под руководством преподавателя.	-	Неудовлетворительно
---	---	---------------------

## 20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Собеседование по билетам к зачету

### 20.2.1. Перечень вопросов к зачету:

1. Случайные сигналы, потоки сигналов, функции распределения.
2. Стационарные и нестационарные потоки. Методы и средства измерений.
3. Измерительная энтропия, дискретные и непрерывные сигналы.
4. Количество измерительной информации, соотношение измерительной информации, энтропийного коэффициента и функций распределения. Оптимизация измерений.
5. Дискретизация измерений сигналов по информационным параметрам и времени. Функции ковариации, корреляции. Измерение характеристик процессов и временных рядов.
6. Оптимизация измерительных спектров.
7. Классификация систем АСНИ. Структура и функции систем. Интерфейс, типы интерфейса, характеристики интерфейса.
8. Иерархические системы управления. Компьютерный интерфейс. Характеристики интерфейса RS 232.
9. Интерфейс КАМАК, архитектура, структура, функции, организация.
10. Принцип работы, контроллер крейта, основные функции, многокрейтовые системы.
11. Основы программирования систем с интерфейсом КАМАК, контроль работы.
12. Одиночные данные, массивы данных.
13. Интерфейсы VME, VMX.
14. Принципы организации, структура, функции, область применения, основные характеристики.
15. Интерфейсы типа FASBUS.
16. Основные платформы модульных систем автоматизации.
17. Измерительные преобразователи, типы преобразователей, основные характеристики.
18. Многоканальные измерительные системы.

Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при про-  
межуточной аттестации

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной дисциплины и, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области информационных технологий.	Достаточный уровень	Зачтено
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем (четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки в ответе.	–	Не зачтено