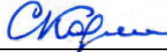


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
Ядерной физики

/Кадменский С.Г./  
29.06.2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.01.02 Методы и средства автоматизированного контроля**

**1. Шифр и наименование направления:**

14.04.02 Ядерные физика и технологии

**2. Направленность (профиль) программы:**

Физика атомного ядра и частиц

**3. Квалификация выпускника:** магистр

**4. Форма обучения:** очная

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

кафедра ядерной физики

**6. Составители программы:**

к.ф.- м.н., доцент Вахтель Виктор Матвеевич

**7. Рекомендована:**

Научно-методическим советом физического факультета, протокол № 6 от  
27.06.2018

**8. Учебный год:** 2018/2019

**Семестр:** 1

## 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Сформировать у студентов основы знаний и навыков для самостоятельной работы с применением средств автоматизации в практикумах, при выполнении выпускной квалификационной работы и профессиональной деятельности в области атомной энергетики и ядерной физики.

## 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Блок 1, вариативная часть, дисциплины по выбору.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-3	Способность использовать фундаментальные законы в области физики атомного ядра и частиц, ядерных реакторов, конденсированного состояния вещества, экологии в объеме, достаточном для самостоятельного комбинирования и синтеза реальных идей, творческого самовыражения	Знать основные понятия теории информации, выбор оптимальной дискретизации по информационным параметрам и времени, характеристики интерфейсов, программирование элементов систем автоматизации Знать основы оптимизации процесса измерения случайных величин и процессов, локальных и глобальных интерфейсов, способах организации и характеристиках систем автоматизации Уметь получать сведения о современных методах исследования материалов, моделировать на компьютере материалы с заданными свойствами Владеть методами оптимальной оценки дискретизации и выбора интерфейса, технологией программного управления элементами системы автоматизации
ПК-7	Способность оценивать риск и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения	Знать критерии выбора оптимальной дискретизации по информационным параметрам и времени систем автоматизации Уметь оценивать параметры дискретизации, программировать простые системы автоматизации, соответствующие безопасности эксплуатации ядерных установок Владеть методами выбора оптимальной технологии программного управления элементами системы автоматизации, соответствующей безопасности эксплуатации ядерных установок

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

Форма промежуточной аттестации – экзамен

### 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость(часы)	
	Всего	По семестрам
		1 сем
Аудиторные занятия	32	32
в том числе: лекции	16	16
практические	16	16
лабораторные		
Самостоятельная работа	76	76
Контроль	36	36
Итого:	144	144
Форма промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен

#### 13.1. Содержание разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Принципы, задачи, методы автоматизации	Принципы и структуры автоматизации экспериментальных исследовательских и промышленных установок
2	Случайные функции. Энтропия информации	Случайные функции и процессы, функции распределения. Стационарные, нестационарные процессы. Параметрическое описание. Информационная энтропия. Информация, энтропийность, погрешность.
3	Сигналы, методы анализа	Информационная емкость сигнала. Теорема Котельникова. Фурье-анализ. Корреляционные функции, матрица.
4	Дискретизация по параметру и по времени	Оптимизация дискретности по информационному параметру и по времени. Амплитудно- и аналого-цифровое преобразование. Типы и характеристики преобразователей.
5	Управление, отображение информации	Цифро-аналоговые преобразования, способы, характеристики. Элементы управления и измерения. Измерительные преобразователи.
6	Интерфейс локальных систем	Интерфейс локальных измерительных и управляющих систем на примере КАМАК.
7	Интерфейсы для исследова-тельских и производственных локальных систем	Программирование системы КАМАК. Многокрейтовые системы. Промышленные интерфейсы.
8	Интерфейсы RS232, VME	Принципы организации, архитектура. Интерфейс VME, Rs-232. Программирование интерфейса RS-232. Перспективные интерфейсы.

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)					Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Контроль	
1	Принципы, задачи, методы автоматизации	1			6	2	9
2	Случайные функции. Энтропия информации	2	2		9	6	19
3	Сигналы, методы анализа	2	3		9	5	19
4	Дискретизация по параметру и по времени	2	2		9	4	17

5	Управление, отображение информации	2	3		9	4	18
6	Интерфейс локальных систем	2	2		10	5	19
7	Интерфейсы для исследовательских и производственных локальных систем	2	2		12	4	20
8	Интерфейсы RS232, VME	3	2		12	6	23
Итого:		16	16		76	36	144

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

Учебно-методические пособия по организации самостоятельной работы, примеры, информационно образовательные ресурсы. Контроль самостоятельной работы реализуется с помощью опросов, вопросов на практических занятиях по темам заданий.

#### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины:

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	<b>Раннев Г. Г.</b> Методы и средства измерений : Учебник для студ. вузов, обуч. по направлению подгот. дипломир. специалистов 653700 "Приборостроение" специальности 190900 "Информационно-измерительная техника и технологии" / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко .— М. : ACADEMIA, 2003 .— 330,[1] с.
2	Методы и средства физических измерений : сборник докладов VI отраслевой науч.-техн. конференции, Саров, 13-16 ноября 2007 г. / РФЯЦ-ВНИИЭФ; под ред. В.М. Горбачева, Ю.Я. Нефедова .— Саров : РФЯЦ-ВНИИЭФ, 2008-. Т. 1 .— 2008 .— 244 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Куликовский К.Л. Методы и средства измерений: Учебное пособие для студ. вузов/ К.Л. Куликовский, В.Я. Купер .— М. : Энергоатомиздат, 1986 .— 447,[1] с. : ил.
4	Певчев, Ю.Ф.. Автоматизация физического эксперимента : Учебное пособие для студ. физ. специальностей вузов / Ю. Ф. Певчев, К. Г. Финогенов .— М. : Энергоатомиздат, 1986 .— 367 с. : ил.
5	Кунце Х-И. Методы физических измерений / Х.-И. Кунце ; Под ред. Л.С. Швиндлермана; Пер. с нем. Б.Б. Страумала .— М. : Мир, 1989 .— 213,[1] с. : ил.
6	Алиев, Т.М. Измерительная техника : Учеб.пособие для техн.вузов / Т.М. Алиев, А.А. Тер-Хачатуров .— М. : Высш. шк., 1991 .— 382, [2] с. :
7	Сопряжение датчиков и устройств ввода данных с компьютерами IBM PC / Под ред.У.Томпкинса,Дж.Уэбстера;Пер.с англ.Ю.А.Кузьмина,В.М.Матвеева .— М. : Мир, 1992 .— 589,[3]с. : ил.,табл .
8	Новиков, Ю.В. Разработка устройств сопряжения для персонального компьютера типа IBM PC / Ю.В. Новиков, О.А. Калашников, С.Э. Гуляев .— М. : ЭКОМ, 1997 .— 221,[2]с. : ил.
9	Загрутдинов, Габбас Мингалеевич. Достоверность автоматизированного контроля / Г. М. Загрутдинов .— Казань : Изд-во Казан. ун-та, 1980 .— 279 с.

в) информационные-электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
10	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a> – ЗНБ ВГУ

#### 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов направления 14.04.02. Ядерная физика и технологии, - Вахтель В.М., Титова Л.В. – ВГУ. 2018. – 17 с.

**17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)**

Microsoft Imagine, LibreOffice, Adobe Reader, Mozilla Firefox.

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

Лаборатория (для проведения занятий лекционного и семинарского типов, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Специализированная мебель, ноутбук HP Pavilion Dv9000, проектор BenQ MP515 ST, переносной экран на штативе ScenMedia Aplo-T
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

**19. Фонд оценочных средств:**

**19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения**

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-3 Способность применять современные методы и средства автоматизации в научных и производственных задачах	Знать основные понятия теории информации, выбор оптимальной дискретизации по информационным параметрам и времени, характеристики интерфейсов, программирование элементов систем автоматизации Знать основы оптимизации процесса измерения случайных величин и процессов, локальных и глобальных интерфейсов, способах организации и характеристиках систем автоматизации Уметь получать сведения о современных методах исследования материалов, моделировать на компьютере материалы с заданными свойствами Владеть методами оптимальной оценки дискретизации и выбора	1-8	Собеседование

	интерфейса, технологией программного управления элементами системы автоматизации		
ПК-7 Способность оценивать риск и определять меры безопасности для новых установок и технологий, составлять и анализировать сценарии потенциально возможных аварий, разрабатывать методы уменьшения риска их возникновения	Знать критерии выбора оптимальной дискретизации по информационным параметрам и времени систем автоматизации  Уметь оценивать параметры дискретизации, программировать простые системы автоматизации, соответствующие безопасности эксплуатации ядерных установок Владеть методами выбора оптимальной технологии программного управления элементами системы автоматизации, соответствующей безопасности эксплуатации ядерных установок	1-8	Собеседование
<b>Экзамен</b>			Пункт 19.3.1

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

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие показатели:

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом автоматизированного контроля;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- 4) умение применять методы и средства автоматизированного контроля.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при решении практических задач	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, но допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>

Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускает значительные ошибки при решении практических задач	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
Обучающийся демонстрирует явное несоответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям	–	<i>Неудовлетворительно</i>

### **19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **19.3.1 Перечень вопросов к экзамену:**

1. Принципы и структуры автоматизации экспериментальных исследовательских и промышленных установок
2. Случайные функции и процессы, функции распределения.
3. Стационарные, нестационарные процессы.
4. Параметрическое описание.
5. Информационная энтропия.
6. Информация, энтропийность, погрешность.
7. Информационная емкость сигнала.
8. Теорема Котельникова.
9. Фурье-анализ.
10. Корреляционные функции, матрица.
11. Оптимизация дискретности по информационному параметру и по времени.
12. Амплитудно- и аналого-цифровое преобразование.
13. Типы и характеристики преобразователей.
14. Цифро-аналоговые преобразования, способы, характеристики.
15. Элементы управления и измерения.
16. Измерительные преобразователи.
17. Интерфейс локальных измерительных и управляющих систем на примере КАМАК.
18. Программирование системы КАМАК.
19. Многокрейтовые системы.
20. Промышленные интерфейсы.
21. Принципы организации, архитектура.
22. Интерфейс VME, Rs-232.
23. Программирование интерфейса RS-232.
24. Перспективные интерфейсы.

#### **19.3.2 Перечень вопросов к собеседованию:**

1. Цели и задачи автоматизированного контроля.
2. Сигналы, их методы и принципы регистрации.
3. Интерфейс. Промышленный интерфейс, исследовательский интерфейс.
4. Программные средства контроля.
5. Микроконтроллерные средства.
6. Случайные и детерминированные потоки сигналов.

### **19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме собеседования.

Критерии оценки собеседования:

Зачет	Полные ответы на вопросы.
Незачет	Существенно не полные ответы на вопросы собеседования.

Пример Контрольно-измерительного материала

Направление подготовки: *14.04.02 Ядерные физика и технологии*  
Дисциплина: *Б1.В.ДВ.01.02 Методы и средства автоматизированного контроля*  
Вид контроля: экзамен

#### Контрольно-измерительный материал № 1

1. Амплитудно- и аналого-цифровое преобразование.
2. Цифро-аналоговые преобразования, способы, характеристики.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.