

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет физико-технический

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
_____ Хагуров Т.А.
подпись
« 24 » _____ 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.06 АВТОМАТИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА
(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки/
специальность 03.04.02 Физика
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) /
специализация «Информационные процессы и системы»
(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая
(академическая /прикладная)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника магистр
(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар
2018

Рабочая программа дисциплины «Автоматизация физического эксперимента» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 03.04.02 Физика
код и наименование направления подготовки

Программу составил:

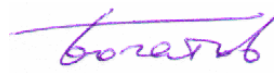
Л.Р. Григорьян, доцент, кандидат физ.-мат. наук

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание


подпись

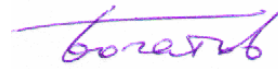
Рабочая программа дисциплины «Автоматизация физического эксперимента» утверждена на заседании кафедры физики и информационных систем
протокол № 15 от 6 апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Богатов Н.М.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики и информационных систем протокол № 15 от 6 апреля 2018 г.

Заведующий кафедрой (разработчик) Богатов Н.М.

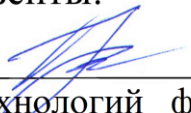


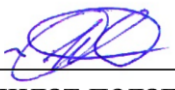
Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета протокол № 10 от 12 апреля 2018 г.

Председатель УМК факультета Богатов Н.М.



Рецензенты:

 Копытов Г.Ф., Заведующий кафедрой радиофизики и нанотехнологий физико-технического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ», доктор физико-математических наук, профессор

 Половодов Ю.А., Генеральный директор ООО "КПК", кандидат педагогических наук

1. Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цели освоения дисциплины

Целью учебной дисциплины «Автоматизация физического эксперимента» является выработка у магистров компетенций, включающих систему знаний методам автоматизации современного физического эксперимента с использованием средств вычислительной техники.

1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи дисциплины являются:

- изучение способов обработки сигналов с физических датчиков на аналоговом уровне;
- преобразования аналоговых сигналов в цифровую форму;
- извлечения физической информации из результатов измерений.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Автоматизация физического эксперимента» по направлению подготовки Информационные процессы и системы 03.04.02 Физика (квалификация (степень) "магистр") относится к учебному циклу Б1.В.06 обязательных дисциплин. Дисциплина предназначена для подготовки магистров к практической работе в области исследований, технологий и эксплуатации приборов и технологий. Для освоения данной дисциплины необходимо владеть методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, решением алгебраических, дифференциальных и интегральных уравнений; теории функций комплексного переменного, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики; знать основные физические законы; уметь применять математические методы и физические законы для решения практических задач.

Программа дисциплины «Автоматизация физического эксперимента» согласуется со всеми учебными программами базовой и вариативной частей учебного плана. Дисциплина логически и содержательно - методически связана с дисциплинами «Общая физика», «Основы программирования», «Биофизика», «Высшая математика», «Информатика».

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для изучения следующих дисциплин и практик: «Информационно измерительные системы в физике», «Учебной практики», «Производственной практики».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций: ОПК-5, ПК-1.

№	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть

1.	ОПК-5	Способность использовать знания современных проблем и новейших достижений физики в научно-исследовательской работе	измерения и анализа наиболее важных физических величин, простейших расчётов параметров приборов, подбора материала и конструкции для достижения необходимых параметров, принципы действия важнейших физических процессов,	обладать способностью использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности, самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики (в соответствии с профилем магистерской программы) и решать их с помощью современной аппаратуры, оборудования, информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта	свободно владеть фундаментальными разделами физики, необходимыми для решения научно-исследовательских задач методами физических исследований в сфере процессов получения, передачи и обработки информации владеть компьютерными методами моделирования физических явлений; методами автоматизации физического эксперимента
2.	ПК-1	способностью самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области физики и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего российского и зарубежного опыта	Основные методы и методики решения прикладных задач в технике и технологиях решаемые с использованием знаний физики	обладать способностью использовать знания современных проблем физики, новейших достижений физики в своей научно-исследовательской деятельности	свободно владеть знаниями для постановки задачи и методики ее решения в процессе научно-исследовательской деятельности с использованием знаний физики и информационных технологий

2 Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)
			3
Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего):		24	24
Занятия лекционного типа		6	6
Лабораторные занятия		18	18
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-
		-	-
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,5	0,5
Самостоятельная работа, в том числе:			
Проработка учебного (теоретического) материала		8	8
Подготовка к текущему контролю		3,8	3,8
Контроль:			
Подготовка к экзамену		26,7	26,7
Общая трудоемкость	час.	72	72
	в том числе контактная работа	24,5	24,5
	зач. ед	2	2

Форма итогового контроля – зачет, экзамен

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре (для магистров ОФО):

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение в автоматизацию физического эксперимента.	4	1		2	1
2	Основные принципы дискретизации аналогового сигнала. Потери информации и искажения при дискретизации. Использование дискретизации для преобразования частот..	5	1		2	2
3	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Основные параметры и области применения. Обзор выпускаемых АЦП и ЦАП.	5	1		2	2
4	Интерфейсы связи с АЦП и ЦАП. Микроконтроллеры.	5	1		2	2

	Основные элементы микроконтроллеров. Основы программирования микроконтроллера. ADUINO.					
5	Большие программируемые логические матрицы. Принципы построения. Методы изготовления Современных микроэлектронных устройств с помощью ПЛИС.	6	1		4	1
6	Основные периферийные устройства компьютера. Способы использования внешних устройств в ОС Windows и Linux. Интерфейсы связи USB, RS232, RS485, Ethernet и их использование для связи с внешними устройствами.	6	1		4	1
7	Примеры использования АЦП и ЦАП микроконтроллера. Организация измерения напряжения с помощью микроконтроллера. Организация генератора сигнала на микроконтроллере.	3,8			2	1,8
8	Использование оболочки программного комплекса Matlab для создания оболочки управления физическими приборами. Пример оболочки управления спектрометром ЭПР или ЯМР	3			2	1
	<i>Всего:</i>		6		18	11,8

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Введение в автоматизацию физического эксперимента.	Рассказывается история развития физического эксперимента. Даются основные положения используемые в курсе. Дается обзор современных физических приборов для исследования магнитных явлений.	Ответы на контрольные вопросы (КВ) / выполнение лабораторной работы (ЛР)

2	Основные принципы дискретизации аналогового сигнала. Потери информации и искажения при дискретизации. Использование дискретизации для преобразования частот.	Даются основные принципы дискретизации аналогового сигнала. Теорема Котельникова. Объясняются ограничение на максимальную частоту сигнала и основные принципы построения электронных схем, с этим связанные. Объясняется понятие разрядности сигнала, и связанные с ним возможные искажения. Рассматривается спектр сигнала на выходе ЦАП. Показывается применения цифровой дискретизации для преобразования высоких частот. Многая информация генерируется в реальном времени с помощью web-сервера.	Тест. Защита лабораторных работ в интерактивной форме.
3	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Основные параметры и области применения. Обзор выпускаемых АЦП и ЦАП.	Рассматриваются основы аналого-цифрового преобразования сигнала. Показывается принципы работы основных типов АЦП и ЦАП. Рассматриваются параметры разрядности и частоты преобразования АЦП и ЦАП, а также их связь с тактовой частотой и временем преобразования. Демонстрируются сайты основных производителей и способы выбора АЦП и ЦАП с заданными параметрами.	КВ / ЛР
4	Интерфейсы связи с АЦП и ЦАП. Микроконтроллеры. Основные элементы микроконтроллеров. Основы программирования микроконтроллера ADRUINO.	Рассматриваются параллельный и последовательный интерфейсы ввода-вывода и их реализация в цифровой технике. Даются основные характеристики основных интерфейсов и специальных, таких как RS232, I2C и др. Рассматриваются основные узлы микроконтроллеров - процессор, память, DMA, периферийные блоки. Рассказывается о языках программирования и оболочках написания программ	КВ / ЛР
5	Большие программируемые логические матрицы. Принципы построения. Методы изготовления современных микроэлектронных устройств с	Вводится определение больших программируемых логических матриц. Даются основные принципы построения и основные отличия БПЛМ от ПЛИС. Рассматривается программные оболочки и языки программирования. Демонстрируется программа "бегущий" огонь на языке Verilog. Даются основы переноса программы БПЛМ в тех.	КВ / ЛР

	помощью ПЛИС.	процесс изготовления микрочипа.	
6	Основные периферийные устройства компьютера. Способы использования внешних устройств в ОС Windows и Linux. Интерфейсы связи USB, RS232, RS485, Ethernet и их использование для связи с внешними устройствами.	Рассматриваются основные периферийные устройства компьютера. Драйвера в ОС Windows и Linux, способы их написания. Интерфейсы связи USB, RS232, Ethernet с точки зрения физической реализации и управления ими под ОС Windows. Пример программы управления интерфейсами RS232 и Ethernet.	КВ / ЛР
7	Примеры использования АЦП и ЦАП микроконтроллера. Организация измерения напряжения с помощью микроконтроллера. Организация генератора сигнала на микроконтроллере.	Основные параметры, встроенных в микроконтроллеры, АЦП и ЦАП. Достоинства и недостатки такой реализации. Защита входных цепей АЦП, входной фильтр НЧ. Демонстрация программы измерения напряжения с помощью микроконтроллера через интерфейс USB-RS232. Реализация современных генераторов синусоидального напряжения. Таблица генератора, и методы ее построения. Пример программы организации генератора сигнала на микроконтроллере.	КВ / ЛР
8	Использование оболочки программного комплекса Matlab для создания оболочки управления физическими приборами. Пример оболочки управления спектрометром ЭПР или ЯМР	Применение программного комплекса Matlab. Основной синтаксис языка Matlab. Работа с векторами и матрицами. Представление данных эксперимента в виде векторов и матриц. Создание визуальной оболочки в среде Matlab, на примере оболочки управления спектрометром ЭПР или ЯМР	КВ / ЛР

2.3.2 Занятия семинарского типа

Согласно учебному плану семинарского занятия по данной дисциплине не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Содержание лабораторной работы	Форма текущего контроля
---	----------------------------------	--------------------------------	-------------------------

1	2	3	4
1	Генератор физических сигналов произвольной формы.	Моделирование физических процессов. Проявление их в виде физических сигналов.	Защита лабораторных работ в интерактивной форме.
2	Визуализация данных физического эксперимента.	Представление данных физического эксперимента в системе ORIGIN	Защита лабораторных работ в интерактивной форме.
3	Регистрация спектров и их представление в памяти ЭВМ	.Регистрация спектров при автоматизации физического эксперимента	Защита лабораторных работ в интерактивной форме.
4	Анализ и обработка спектров в автоматизированном физическом эксперименте	Анализ и обработка спектров при автоматизации физического эксперимента	Защита лабораторных работ в интерактивной форме.
5	Моделирование работы АЦП в системе "MicroCap" и MATLAB	Исследование различных схем реализации аналого-цифрового преобразования данных при автоматизации физического эксперимента.	Защита лабораторных работ в интерактивной форме.
6	Статистическая обработка данных при автоматизации физического эксперимента	Предварительный анализ данных при автоматизации физического эксперимента	Защита лабораторных работ в интерактивной форме.
7	Проверка статистических гипотез по данным физического эксперимента	Разработка интерактивной формы генерации и проверки гипотез в процессе автоматизации	Защита лабораторных работ в интерактивной форме.
8	Электронный конспект алгоритмов автоматизации физического эксперимента	Формальное представление базовых алгоритмов автоматизации физического эксперимента.	Защита лабораторных работ в интерактивной форме

Лабораторные работы выполняются в специализированном оборудовании в лаборатории.

В результате выполнения лабораторных работ у магистров формируются и оцениваются требуемые ФГОС и ООП по направлению **03.04.02 Физика** профиль " Информационные процессы и системы" компетенции: ОПК-5, ПК-1

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Рекомендуется следующий график и календарный план самостоятельной работы студентов по учебным неделям (8 недель):

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Введение в автоматизацию физического эксперимента.	1. Дубнищев, Ю.Н. Теория и преобразование сигналов в оптических системах [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 368 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/698 2. Риле, Ф. Стандарты частоты [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 512 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/59549. — Загл. с экрана 3. Биофизические основы электрокардиотопографических методов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.И. Титомир [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 224 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/59567
2	Основные принципы дискретизации аналогового сигнала.	
3	Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи.	
4	Микроконтроллеры. Основные элементы микроконтроллеров.	
5	Большие программируемые логические матрицы.	
6	Интерфейсы связи USB, RS232, RS485, Ethernet и их использование для связи с внешними устройствами.	
7	Примеры использования АЦП и ЦАП микроконтроллера.	
8	Использование оболочки программного комплекса Matlab .	

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины используются следующие методы:

- лекции;

- опрос;
- индивидуальные практические задания;
- публичная защита лабораторных работ;
- консультации преподавателей;
- самостоятельная работа студентов (изучение теоретического материала, подготовка к лабораторным занятиям, выполнение домашних работ и индивидуальных типовых расчетов, подготовка к опросу и зачету).

Для проведения лекционных занятий могут использоваться мультимедийные средства воспроизведения активного содержания, позволяющего слушателю воспринимать особенности изучаемого материала, зачастую играющие решающую роль в понимании и восприятии, а также формировании профессиональных компетенций. Эффективное обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем.

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в следующих формах:

- усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при помощи знаний получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы и осуществляемое путем подготовки индивидуальных докладов;

- консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

Основные образовательные технологии, используемые в учебном процессе:

- лекции с проблемным изложением;
- обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем и разрешение проблем;

- компьютерные занятия в режимах взаимодействия «преподаватель – студент», «студент – преподаватель», «студент – студент»;

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях:

- технология развития критического мышления;
- лекции с проблемным изложением;
- изучение и закрепление нового материала (использование вопросов, Сократический диалог);

- обсуждение сложных и дискуссионных вопросов и проблем («Займи позицию (шкала мнений)», проективные техники, «Один – вдвоем – все вместе», «Смени позицию», «Дискуссия в стиле телевизионного ток-шоу», дебаты, симпозиум);

- разрешение проблем («Дерево решений», «Мозговой штурм», «Анализ казусов»);
- творческие задания;
- работа в малых группах;
- технология компьютерного моделирования численных расчетов.

Проведение всех занятий лабораторного практикума предусмотрено в классе снабженном всем необходимым оборудованием и компьютерами для эффективного выполнения соответствующих лабораторных работ.

По итогам выполнения каждой лабораторной работы студент предоставляет и защищает выполненную работу, причем в беседе с преподавателем должен продемонстрировать знание как теоретического и экспериментального материала, относящегося к работе, так и необходимых для практической реализации работы компьютерных технологий.

Дополнительная форма контроля эффективности усвоения материала и приобретения практических навыков заключается в открытой интерактивной защите лабораторной работы на устном выступлении перед аудиторией сокурсников.

Сопровождение самостоятельной работы студентов также организовано в следующих формах:

- усвоение, дополнение и вникание в разбираемые разделы дисциплины при

помощи знаний получаемых по средствам изучения рекомендуемой литературы и путем подготовки докладов;

– консультации, организованные для разъяснения проблемных моментов при самостоятельном изучении тех или иных аспектов разделов усваиваемой информации в дисциплине.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Текущий контроль: ответы на контрольные вопросы по выполняемым лабораторным работам практикума; проверка самостоятельно выполненных заданий. Ответы на контрольные и дополнительные вопросы по соответствующим разделам дисциплины.

итоговый контроль: зачет, экзамен.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

В процессе подготовки и ответов на контрольные вопросы формируются и оцениваются все требуемые ФГОС и ООП для направления 03.04.02 Физика (профиль " Информационные процессы и системы") компетенции: ОПК-5, ПК-1.

Ниже приводятся примеры контрольных вопросов для разделов рабочей программы.

1. Обработка сигналов на аналоговом уровне перед вводом в устройства преобразования в цифровую форму.
2. Предварительная фильтрация.
3. Выбор частоты квантования на основе Теоремы Котельникова.
4. Квантование сигналов по уровню, требования к разрядности АЦП, шумы квантования.
5. Интерфейсы АЦП с ЭВМ - по системной шине, через порты LPT, использование COM портов для управления экспериментом.
6. Возможности USB – портов.
7. Интерфейсы связи с АЦП и ЦАП.
8. Экспериментальное построение одномерных характеристик сигналов.
9. Экспериментальное построение плотности вероятности огибающей.
10. Статистическая надёжность оценок.
11. Получение спектрально-временных оценок структуры сигналов с помощью дискретного и быстрого преобразований Фурье.
12. Скользящие спектральные оценки.
13. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Основные параметры и области применения.
14. Основные виды выпускаемых АЦП и ЦАП. Их применение.
15. Микроконтроллеры. Основные элементы микроконтроллеров.
16. Основы программирования микроконтроллера.
17. Большие программируемые логические матрицы.
18. Принципы построения и методы изготовления ПЛИС.
19. Современных микроэлектронных устройств с ПЛИС.
20. Примеры использования АЦП и ЦАП микроконтроллера.
21. Основные периферийные устройства компьютера.
22. Способы использования внешних устройств в ОС Windows и Linux.

23. Интерфейсы связи USB, RS232, RS485.
24. Ethernet и их использование для связи с внешними устройствами.
25. Недостатки классического Фурье-анализа в случае сильно нестационарных сигналов. Прямое и обратное Вейвлет-преобразование как естественное развитие Фурье-анализа. Базисы Вейвлет-преобразований. Связь между Фурье – и Вейвлет-преобразованиями.
26. Практическая обработка экспериментальных реализаций сигналов с использованием различных базовых функций Вейвлет-анализа.
27. Методы представления результатов с использованием различных графических средств пакета МАТЛАБ.
28. Структурный анализ нестационарных сигналов методом Signal Spectrum Analysis. Многомерная трансформация числовых рядов.
29. Анализ корреляционных функций сигналов и собственных чисел сигнальной матрицы.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения итоговой аттестации

4.2.1 Вопросы, выносимые на экзамен по дисциплине «Автоматизация физического эксперимента» для направления подготовки: 03.04.02 Физика

1. Автоматизация физического эксперимента: цели и задачи.
2. Основные принципы дискретизации аналогового сигнала.
3. Потери информации и искажения при дискретизации.
4. Использование дискретизации для преобразования частот.
5. Цифро-аналоговые и аналого-цифровые преобразователи. Основные параметры и области применения.
6. Основные виды выпускаемых АЦП и ЦАП. Их применение.
7. Интерфейсы связи с АЦП и ЦАП.
8. Микроконтроллеры.
9. Основные элементы микроконтроллеров.
10. Основы программирования микроконтроллера.
11. Макетная плата - ADRUINO.
12. Большие программируемые логические матрицы.
13. Принципы построения и методы изготовления ПЛИС.
14. Современных микроэлектронных устройств с ПЛИС.
15. Основные периферийные устройства компьютера.
16. Способы использования внешних устройств в ОС Windows и Linux.
17. Интерфейсы связи USB, RS232, RS485.
18. Ethernet и их использование для связи с внешними устройствами.
19. Примеры использования АЦП и ЦАП микроконтроллера.
20. Организация измерения с помощью микроконтроллера.
21. Организация генератора сигналов на микроконтроллере.
22. Использование оболочки программного комплекса Matlab для создания оболочки управления физическими приборами.
23. Примеры и работа программных оболочек управления физическими процессами.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень нормативных правовых актов, основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

5.1 Нормативные правовые акты.

Нет

5.2 Основная литература:

1. Дубнищев, Ю.Н. Теория и преобразование сигналов в оптических системах [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2011. — 368 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/698>

2. Риле, Ф. Стандарты частоты [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 512 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59549>. — Загл. с экрана

3. Биофизические основы электрокардиотопографических методов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.И. Титомир [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59567>

5.3 Дополнительная литература:

1. Модели и алгоритмы коллективного управления в группах роботов / Каляев, Игорь Анатольевич, А. Р. Гайдук, С. Г. Капустян ; И. А. Каляев, А. Р. Гайдук, С. Г. Капустян . - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2009. 278 с.

2. Афанасьева Н.Ю. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента. - М.: КНОРУС, 2010. - 336 с.

3. Основы цифровой обработки сигналов. Курс лекций: Учебное пособие / А. И. Солонина, Д. А. Улахович, С. М. Арбузов и др. – СПб.: БХВ Петербург, 2005. –768с.

4. С.П. Иглин. Математические расчеты на базе Matlab. СПб.: БВХ Петербург 2005г. – 640 с.

5. Титце У., Шенк К. Полупроводниковая схемотехника: справочное руководство. – М.: Мир, 1983.

6. Мишин ГЛ., Хазанова О.В. Системы автоматизации с использованием

программируемых логических контроллеров: Учебное пособие. М.: ИЦ МГТУ «Станкин», 2005. 136 с.

7. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений. М.: Техносфера, 2006. 1072 с.

8. Герман-Галкин С.Г. Компьютерное моделирование полупроводниковых систем в MATLAB 6.0. СПб.: КОРОНА, 2007. 320 с.

9. М. Шур. Физика полупроводниковых приборов. В 2-х книгах. М., Мир, 1992.

10. В.И. Гаман. Физика полупроводниковых приборов. 2-ое перераб. и доп. издание. Томск, 2000 - 425 с.

11. Рангайян, Рангарадж Мардаям Анализ биомедицинских сигналов: практический подход : учебное пособие для студентов вузов /Р. М. Рангайян ; пер. с англ. А. Н. Калиниченко ; под ред. А. П. Немирко -М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010

5.4 Периодические издания:

Нет.

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

1. Журнал: Компоненты и технологии <http://www.kit-e.ru>
2. Журнал: Электронные компоненты <http://www.elcomdesign.ru>
3. Журнал: Экспериментальная физика <http://journals.ioffe.ru>

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

На самостоятельную работу магистров, согласно требованиям ФГОС ВО по направлению 03.04.02 Физика (профиль: «Информационные процессы и системы»), отводится около 50 % времени от общей трудоемкости дисциплины. Сопровождение самостоятельной работы студентов может быть организовано в следующих формах:

- составлением индивидуальных планов самостоятельной работы каждого из студентов с указанием темы и видов занятий, форм и сроков представления результатов;
- проведением консультаций (индивидуальных или групповых), в том числе с применением дистанционной среды обучения.

Критерий оценки эффективности самостоятельной работы студентов формируется в ходе промежуточного контроля процесса выполнения заданий и осуществляется на основе различных способов взаимодействия.

В соответствии с этим при проведении оперативного контроля могут использоваться контрольные вопросы как к выполняемым работам лабораторного практикума, так и к соответствующим разделам основной дисциплины.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1 Перечень информационных технологий.

1. Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
2. Использование электронных презентаций при проведении практических занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

Программный продукт	Договор/лицензия
ОС MS Windows 7	Дог. № 77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017
Офисное приложение MS Office 7	Дог. № 77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	Контракт №69-АЭФ/223-ФЗ от 11.09.2017

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)

9 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащённость
1	2	3
1	Лекционные занятия	Лекционная аудитория №132С, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер) и соответствующим программным обеспечением (ПО).
2	Семинарские занятия	Рабочим планом не предусмотрены.
3	Лабораторные занятия	Аудитория №132С оснащенная дисплейным классом и лабораторным оборудованием
4	Курсовое проектирование	Рабочим планом не предусмотрены.
5	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория №132С оснащенная дисплейным классом.
6	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория №132С оснащенная дисплейным классом.
7	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы №132С, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Рецензия
на рабочую программу по дисциплины
«Б1.В.06 Автоматизация физического эксперимента»
для магистров направление 03.04.02 Физика.
(квалификация «магистр»)

Программу подготовил доцент кафедры физики и информационных систем физико-технического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ» Григорьян Леонтий Рустемович.

Рабочая программа включает следующие разделы: цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре основной образовательной программы, перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, общую трудоемкость дисциплины, образовательные технологии, формы промежуточной аттестации, описание учебно-методического, информационного и материально-технического обеспечения дисциплины. Указаны примеры оценочных средств для контроля результатов обучения. В тематическом плане данной дисциплины выделены следующие составляющие: лекции, практические занятия, лабораторные занятия и самостоятельная работа студентов, отвечающие требованиям образовательного стандарта.

Рабочая программа подготовки магистров направления 03.04.02 Физика отвечает специфике будущей профессиональной деятельности выпускников, в том числе производственно-технологической, проектной и экспериментально-исследовательской деятельности.

Образовательные технологии характеризуются не только общепринятыми формами, но и выполнением индивидуальных практических заданий и активным вовлечением студентов в учебный процесс, использованием лекций с проблемным изложением, обсуждением сложных и дискуссионных вопросов и проблем, проведением предварительно подготовленных, обучаемыми, компьютерных занятий, и диалоговыми принципами обсуждения возникающих у студентов затруднений, открытой интерактивной защитой лабораторной работы на выступлении перед аудиторией сокурсников

Из всего вышеприведенного следует заключение, что рабочая программа дисциплины полностью соответствует ФГОС ВО и основной образовательной программе по направлению подготовки 03.04.02 Физика, профиль " Информационные процессы и системы" (квалификация «магистр») и может быть использована в учебном процессе в ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет».

Генеральный директор ООО "КПК"
кандидат педагогических наук



Ю.А. Половодов

Рецензия
на рабочую программу по дисциплины
«Б1.В.06 Автоматизация физического эксперимента»
для магистров направление 03.04.02 Физика.
(квалификация «магистр»)

Программу подготовил доцент кафедры физики и информационных систем физико-технического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ» Григорьян Леонтий Рустемович.

Рабочая программа включает следующие разделы: цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре основной образовательной программы, перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, общую трудоемкость дисциплины, образовательные технологии, формы промежуточной аттестации, описание учебно-методического, информационного и материально-технического обеспечения дисциплины. Указаны примеры оценочных средств для контроля результатов обучения. В тематическом плане данной дисциплины выделены следующие составляющие: лекции, практические занятия, лабораторные занятия и самостоятельная работа студентов, отвечающие требованиям образовательного стандарта.

Рабочая программа подготовки магистров направления 03.04.02 Физика отвечает специфике будущей профессиональной деятельности выпускников, в том числе производственно-технологической, проектной и экспериментально-исследовательской деятельности.

Образовательные технологии характеризуются не только общепринятыми формами, но и выполнением индивидуальных практических заданий и активным вовлечением студентов в учебный процесс, использованием лекций с проблемным изложением, обсуждением сложных и дискуссионных вопросов и проблем, проведением предварительно подготовленных, обучаемыми, компьютерных занятий, и диалоговыми принципами обсуждения возникающих у студентов затруднений, открытой интерактивной защитой лабораторной работы на выступлении перед аудиторией сокурсников

Из всего вышеприведенного следует заключение, что рабочая программа дисциплины полностью соответствует ФГОС ВО и основной образовательной программе по направлению подготовки 03.04.02 Физика, профиль " Информационные процессы и системы" (квалификация «магистр») и может быть использована в учебном процессе в ФГБОУ ВО «Кубанский государственный университет».

Заведующий кафедрой радиофизики и нанотехнологий
физико-технического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ»,
доктор физико-математических наук, профессор



Г.Ф. Копытов