

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор



Хагуров Т.А.

2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.03.01 ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ В ФИЗИКЕ

Направление подготовки 03.04.02 Физика

Направленность Информационные процессы и системы

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация выпускника магистр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины «Информационно-измерительные системы в физике» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 03.04.02 Физика (профиль) "Информационные процессы и системы"

Программу составил:
М.С. Коваленко, доцент


подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры физики и информационных систем
протокол № 20 «21» мая 2019 г.
Заведующий кафедрой (разработчика)

Богатов Н.М.
фамилия, инициалы


подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
Физико-технический факультет
протокол № 11 «21» мая 2019 г.
Председатель УМК факультета

Богатов Н.М.
фамилия, инициалы


подпись

Рецензенты:

Шапошникова Т.Л., зав. кафедрой физики ФГБОУ ВО КубГТУ

Половодов Ю.А., Генеральный директор ООО «КПК»

1 Цели и задачи изучения дисциплины.

1.1 Цель освоения дисциплины.

Учебная дисциплина «Информационно-измерительные системы в физике» ставит своей целью формирование и выработку у магистров компетенций, связанных с пониманием принципов функционирования и построения информационно-измерительных систем, а также знанием алгоритмов и оценок характеристик систем данного вида.

1.2 Задачи дисциплины.

Основные задачи дисциплины:

- изучить принципы функционирования информационно-измерительных систем;
- изучить структурные элементы и подходы, используемые при построении информационно-измерительных систем;
- выработать навыки оценки характеристик.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Информационно-измерительные системы в физике» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины» учебного плана.

Дисциплина логически и содержательно-методически связана с дисциплинами «Физика», «Математика», «Информатика». Для освоения данной дисциплины необходимо знать основные физические законы, основы высшей математики, численных методов, принципы проведения численных методов на ЭВМ.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций **ОПК-5; ПК-1; ПК-6:**

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1	ОПК-5	способностью использовать свободное владение профессионально-профилированными знаниями в области компьютерных технологий для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами направленности	понятия и принципы функционирования информационно-измерительных систем	проводить синтез компонентов измерительных систем и эксплуатационные испытания её модулей	навыками использования методов структурного анализа измерительных систем, расчёта и нормирования их характеристик

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
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	физические явления и процессы, используемые для передачи информации	формулировать цели и ставить задачи научных исследований	навыками применения информационно-измерительных систем для решения задач научных исследований
3	ПК-6	способностью методически грамотно строить планы лекционных и практических занятий по разделам учебных дисциплин и публично излагать теоретические и практические разделы учебных дисциплин в соответствии с утвержденными учебно-методическими пособиями при реализации программ бакалавриата в области физики	теоретические основы анализа качества измерительных систем	выполнять расчёт характеристик и представлять его в наглядной форме для дальнейшего использования в рамках учебного процесса	навыком подготовки учебно-методические материалов и презентации для их эффективного использования в рамках практических и лекционных занятий

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)	
		В	
Контактная работа, в том числе:	16,2	16,2	
Аудиторные занятия (всего):	16	16	
Занятия лекционного типа	6	6	

Лабораторные занятия	10	10	
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	
	-	-	
Иная контактная работа:	0,2	0,2	
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-	
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2	
Самостоятельная работа, в том числе:	91,8	91,8	
Курсовая работа	-	-	
Проработка учебного (теоретического) материала	60	60	
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	20	20	
Реферат	-	-	
Подготовка к текущему контролю	11,8	11,8	
Контроль:	-	-	
Подготовка к экзамену	-	-	
Общая трудоемкость	час.	108	108
	в том числе контактная работа	16,2	16,2
	зач. ед	3	3

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	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Общие вопросы теории измерительной техники	23	1	0	1	20
2.	Построение информационно-измерительных и управляющих систем	23	1	0	2	20
3.	Структура и алгоритмы измерительных систем	23	1	0	2	20
4.	Оценка характеристик информационно-измерительных и управляющих систем	24	1	0	3	20
5.	Расчёт надёжности систем	15,8	2	0	2	11,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>	108	6	0	10	91,8

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4

1	Общие вопросы теории измерительной техники	Основные термины и определения. Передача измерительной информации. Количество информации в дискретных и непрерывных сообщениях. Элементы теории погрешностей.	Защита лабораторной работы (ЛР)
2	Построение информационно-измерительных и управляющих систем	Основные определения. Области применения. Обобщенная структурная схема. Основные разновидности структур и их интерфейсов.	ЛР
3	Структура и алгоритмы измерительных систем	Измерительные системы (ИС) независимых входных величин. Теоретические основы систем автоматического контроля. Телеизмерительные системы (ТИС).	ЛР
4	Оценка характеристик информационно-измерительных и управляющих систем	Нормируемые метрологические характеристики ИС. Характеристики систем автоматического управления. Точностные характеристики. Надёжность и её критерии. Комплексные показатели надёжности	ЛР
5	Расчёт надёжности систем	Факторы, влияющие на надёжность. Расчёт надёжности при различных характеристиках элементов в системе	ЛР

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Согласно учебному плану занятия семинарского типа по данной дисциплине не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3
1	Типы сигналов в измерительных системах и моделирование помех	Защита лабораторной работы
2	Моделирование интерфейсов и структур систем.	Защита лабораторной работы
3	Расчёт характеристик надёжности	Защита лабораторной работы

Защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), курсовой работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), тестирование (Т) и т.д.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Согласно учебному плану курсовые работы по данной дисциплине не предусмотрены

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
---	---------	---

1	2	3
1	Общие вопросы теории измерительной техники	Мирина, Т.В. Функциональные электронные узлы измерительных и диагностических систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т.В. Мирина, Н.В. Мирин. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2012. — 271 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/60734 . — Загл. с экрана.
2	Построение информационно-измерительных и управляющих систем	Коротаев, В.В. Видеоинформационные измерительные системы. Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Коротаев, А.В. Краснящих. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2012. — 124 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/40824 . — Загл. с экрана.
3	Структура и алгоритмы измерительных систем	Мирина, Т.В. Функциональные электронные узлы измерительных и диагностических систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т.В. Мирина, Н.В. Мирин. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2012. — 271 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/60734 . — Загл. с экрана.
4	Оценка характеристик информационно-измерительных и управляющих систем	Коротаев, В.В. Видеоинформационные измерительные системы. Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Коротаев, А.В. Краснящих. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2012. — 124 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/40824 . — Загл. с экрана.
5	Расчёт надёжности систем	Мирина, Т.В. Функциональные электронные узлы измерительных и диагностических систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т.В. Мирина, Н.В. Мирин. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2012. — 271 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/60734 . — Загл. с экрана.

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 соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки используются, при освоении дисциплины в учебном процессе активные и интерактивные (взаимодействующие) формы проведения занятий, а именно:

- дискуссии;

- разбор конкретных ситуаций;
- интерактивное мультимедийное сопровождение.

Вышеозначенные образовательные технологии дают эффективные результаты освоения дисциплины с позиций актуализации содержания темы занятия, выработки продуктивного мышления, терминологической грамотности и компетентности обучаемого в аспекте социально-направленной позиции будущего магистра, и мотивации к инициативному и творческому освоению учебного материала.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций и т.д.) В сочетании с внеаудиторной работой они создают дополнительные условия формирования и развития требуемых компетенций обучающихся, поскольку позволяют обеспечить активное взаимодействие всех участвующих в процессе обучения, включая преподавателя. Эти методы в наибольшей степени способствуют личностно-ориентированному подходу (обучение в сотрудничестве). При этом преподаватель выступает скорее в роли организатора процесса обучения, лидера группы, создателя условий для проявления инициативы обучающихся.

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

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

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

4.1.1 Вопросы, выносимые на зачёт по дисциплине «Информационно-измерительные системы в физике» для направления подготовки: 03.04.02 Физика

1. Измерительные компоненты измерительных систем (ИС)
2. Связующие компоненты ИС
3. Вычислительные компоненты ИС
4. Комплексные компоненты ИС
5. Вспомогательные компоненты ИС
6. Классификация ИС.
7. Виды интерфейсов ИС.
8. Структурная схема информационно-измерительных систем (ИИС).
9. Измерительная информация и методы её представления.
10. Входные величины при измерении.
11. Классификация и разновидности входных величин.
12. Классификация ИИС по принципам построения.
13. Разновидности структур ИИС.
14. Системы автоматического управления.
15. Самонастраивающиеся системы измерения.
16. Метрологическая экспертиза и метрологическое обеспечение.
17. Временные характеристики ИС.
18. Метод оценки времени измерительных преобразований аналоговой части.
19. Факторы, влияющие на надёжность систем.
20. Методы расчёта надёжности систем.
21. Расчёт систем на надёжность.
22. Методы резервирования систем.
23. Комплексные показатели надёжности.

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 зачёте;

- 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 основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

5.1 Основная литература:

1. Селиванова, З.М. Теоретические основы построения интеллектуальных информационно-измерительных систем допускового контроля теплопроводности теплоизоляционных материалов : монография / З.М. Селиванова, К.С. Стасенко ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2015. - 200 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-8265-1494-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444659>

2. Шевчук, В.П. Моделирование метрологических характеристик интеллектуальных измерительных приборов и систем / В.П. Шевчук. - Москва : Физматлит, 2011. - 320 с. : ил., схем., табл. - (Математика. Прикладная математика). - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9221-1314-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457475>

3. Красильников, М.Н. Современные информационные технологии. В задачах навигации и наведения беспилотных маневренных летательных аппаратов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / М.Н. Красильников, Г.Г. Серебряков. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2009. — 557 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/2688>

4. Сальников, И.И. Анализ пространственно-временных параметров удаленных объектов в информационных технических системах [Электронный ресурс] — Электрон.

дан. — Москва : Физматлит, 2011. — 252 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/5291>

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах

5.2 Дополнительная литература:

1. Яковлев, Ю.Н. Метрологическое обслуживание измерительных систем: Учеб. пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : АСМС, 2010. — 36 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69337>. — Загл. с экрана.

2. Бахвалов, Л.А. Моделирование систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва : Горная книга, 2006. — 295 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/3511>. — Загл. с экрана.

3. Пытьев, Ю.П. Методы математического моделирования измерительно-вычислительных систем [Электронный ресурс] : монография — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2012. — 428 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59752>. — Загл. с экрана.

4. Мирина, Т.В. Функциональные электронные узлы измерительных и диагностических систем [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Т.В. Мирина, Н.В. Мишин. — Электрон. дан. — Москва : ФЛИНТА, 2012. — 271 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/60734>. — Загл. с экрана.

5. Коротаев, В.В. Видеоинформационные измерительные системы. Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Коротаев, А.В. Краснящих. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2012. — 124 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/40824>. — Загл. с экрана.

5.3. Периодические издания:

1. Журнал "Математическая физика и компьютерное моделирование"

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

1. <https://e.lanbook.com> – Электронная библиотечная система издательства "Лань"

2. <http://www.biblio-online.ru/> – Электронная библиотечная система "Юрайт"

3. <http://www.elibrary.ru/> – Научная электронная библиотека (НЭБ)

4. <https://scholar.google.ru> – Академия Google

5. <https://www.scopus.com> – База данных Scopus

6. <https://www.webofknowledge.com> – База данных Web of Science

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

К специалистам различных областей знаний в настоящее время предъявляется широкий перечень требований. Одно из важнейших – это наличие умения и навыка самостоятельного поиска знаний в различных источниках, их систематизация и оценка в контексте решаемой задачи.

Структура учебного курса направлена на развитие у студента данной способности. Однако решающую роль в этом играет самостоятельная работа студента и осознанное участие в лекционных и практических занятиях.

Рекомендуется построить самостоятельную работу таким образом, чтобы она включала:

- изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции;
- изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией;
- изучение теоретического материала по учебнику и конспекту;

- подготовку к практическому занятию.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст прослушанной лекции.

2. При подготовке к новой лекции просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции.

3. В течение недели выбрать время для работы с литературой и интернет-источниками по теме.

4. При подготовке к практическим занятиям, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником. Кроме «заучивания» материала, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько упражнений на данную тему.

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
StatSoft Statistica Ultimate Academic for Windows 10 Russian/13 English Сетевая версия (Concurrent User)	Контракт №74-АЭФ/44-ФЗ/2017 от 05.12.2017
VisioPro ALNG LicSAPk MVL	Дог. №77-АЭФ/223-ФЗ/2017 от 03.11.2017
Adobe Acrobat Reader DC	Не требуется

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
2. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (<https://cyberleninka.ru>)
3. Хабрахабр – сообщество людей, занятых в индустрии высоких технологий (<https://habrahabr.ru>)

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

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория №132С.
2.	Семинарские занятия	Рабочим планом не предусмотрены.
3.	Лабораторные занятия	Аудитория №132С оснащенная дисплейным классом.
4.	Курсовое проектирование	Рабочим планом не предусмотрено.
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.