

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Физика»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор
/Змызгова Т.Р./

«01» сентября 2022г.

Рабочая программа учебной дисциплины
Компьютерные методы в физике

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

03.03.02 – Физика

Направленность:

Информационные технологии в физике

Формы обучения: очная

Курган 2022

Рабочая программа дисциплины «Компьютерные методы в физике»
составлена в соответствии с учебным планом по программе бакалавриата
«Физика» (**Информационные технологии в физике**), утвержденным:
- для очной формы обучения «30» августа 2022 года;

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры
«Физика» «31» 08 2022 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил
Старший преподаватель «Физика»,



Л.Н. Никифорова

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Физика»



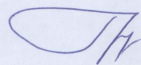
В.И. Бочегов

Специалист по учебно-методической работе
учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности



И.В. Григоренко

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: 9 зачетных единиц трудоемкости (324 академических часа)

Очная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр	Семестр
		6	7
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов в том числе:	232	104	128
Лекции	72	40	32
Лабораторные работы	160	64	96
Самостоятельная работа, всего часов в том числе:	92	40	52
Другие виды самостоятельной работы (самостоятельное изучение тем (разделов) дисциплины)	56	22	34
Подготовка к зачету/экзамену	36	18	18
Вид промежуточной аттестации		зачет	Зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	324	144	180

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Компьютерные методы в физике» входит в обязательную часть программы Блока 1.

Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин:

- Алгебра;
- Математический анализ
- Общая физика;
- Информатика;

Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения дисциплин профессионального цикла:

- теоретическая физика;
- основы физики твердого тела.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Целью освоения дисциплины «Компьютерные методы в физике» является формирование у обучающихся представлений о теории, методах использования информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в физике.

Задачами освоения дисциплины является умение использовать ИКТ для проведения автоматизированных физических исследований, компьютерная обработка результатов эксперимента, оформление и продвижение результатов физических исследований.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);
- способность понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования физических исследований способность участвовать в подготовке и составлении научной документации по установленной форме, в том числе с использованием информационных технологий (ПК-3).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

- Знать: основы теории, методы использования информационно-коммуникационных технологий(ИКТ) и МК в физике (для ПК-2)
теоретические основы организации и планирования физических исследований (для ПК-3).
- Уметь:

проводить автоматизированные физические исследования (для ПК-2), организовать компьютерную обработку результатов эксперимента, оформлять и продвигать результаты физических исследований (для ПК-3).
 - Владеть навыками программирования микроконтроллеров применительно к задачам экспериментальной физики (для ПК-2, ПК-3).

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения 7 семестр

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Лабораторные работы
Рубеж 1	1	Автоматизация вычислительных измерений	10	16
	2	Архитектура микропроцессорных систем	10	16
Рубеж 2	3	Программирование на языке С	10	16
	4	Цифровая обработка результатов	10	16
Всего:			40	64

Очная форма обучения 8 семестр

Рубеж	Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
			Лекции	Лабораторные работы
Рубеж 1	5	АВТОМАТИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ОТЧЕТОВ И ПУБЛИКАЦИЙ	8	24
	6	НАУЧНЫЕ РАСЧЕТЫ В СРЕДЕ MSEXCEL	8	24
Рубеж 2	7	ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ VBA	8	24
	8	ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИКЕ И ОБРАЗОВАНИИ	8	24
Всего:			32	96

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. АВТОМАТИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ. Автоматизация измерений: этапы развития. Аналоговые индуцирующие и регистрирующие устройств. Информационные измерительные системы. Измерительно-вычислительные комплексы. Применение микропроцессоров в измерительных приборах. Цели и задачи автоматизации средств измерений физических величин

Тема 2. АРХИТЕКТУРА МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ. Общая характеристика архитектуры процессора. Базовая структура микропроцессорной системы. Понятие архитектуры микропроцессора. Обзор существующих типов архитектур микропроцессоров. Устройство управления. Особенности программного и микропрограммного управления. Режимы адресации.

Тема 3. ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ C. Изучение основ программирования Arduino. Среда разработки Arduino IDE. Базовые правила синтаксиса языка C/C++ Применение Arduino IDE в обучении прикладному программированию.

Тема 4. ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ. Дискретизация и квантование. Квантование (Обработка сигналов) Аналоговый и цифровой сигнал. Аналоговый сигнал. Цифровой сигнал. Непрерывная и дискретная информация. Непрерывный (аналоговый) способ представления информации. Цифровой способ представления информации.

Тема 5. АВТОМАТИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ОТЧЕТОВ И ПУБЛИКАЦИЙ. Реферат. Монография. Тезисы. Научные статьи. Депонирование. Сборник научных трудов. Учебные пособия. Использование компьютерных программ для оформления результатов НИР.

Тема 6. НАУЧНЫЕ РАСЧЕТЫ В СРЕДЕ MS EXCEL. Общие принципы вычислений в электронных таблицах. Построение графиков и диаграмм. Решение задач механики, МКТ и электродинамики.

Тема 7. ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ VBA. Макросы. Основные структурные единицы языка. Примеры программирования.

Тема 8. ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИКЕ И ОБРАЗОВАНИИ. Основы интернет-технологий. Гипертекстовый язык ссылок HTML5. Технология CSS. Язык скриптов.

4.3. Лабораторные работы 6 семестр

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час.
			Очная форма обучения
1	АВТОМАТИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ	Изучение лабораторного стенда	8
		Программное обеспечение	8

2	АРХИТЕКТУРА МИКРОПРОЦЕССОРНЫХ СИСТЕМ	Основные приемы программирования	6
		Программирование микроконтроллеров	8
		1-ый рубежный контроль	2
3	ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ С	Программирование в среде ARDUINOIDE	16
4	ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ	Решение прикладных задач	14
		2-ой рубежный контроль	2
Всего:			64

7 семестр

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практического занятия	Норматив времени, час.
			Очная форма обучения
5	АВТОМАТИЗАЦИЯ НАУЧНЫХ ОТЧЕТОВ И ПУБЛИКАЦИЙ	Структура научной публикации	12
		Работа с научным текстом	12
6	НАУЧНЫЕ РАСЧЕТЫ В СРЕДЕ MS EXCEL	Решение вычислительных задач	12
		Решение физических задач в электронных таблицах	10
		3-ый рубежный контроль	2
7	ПРОГРАММИРОВАНИЕ НА ЯЗЫКЕ VBA	Программирование на языке VBA в приложениях MSOFFICE	24
8	ИНТЕРНЕТ-ТЕХНОЛОГИИ В ФИЗИКЕ И ОБРАЗОВАНИИ	Структура веб-страницы. Общая структура сайтов и взаимодействие между ними.	22
		4-ой рубежный контроль	2
Всего:			96

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель.

Перед лабораторным занятием рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам в лекциях и обсудить их в ходе учебной дискуссии на лабораторном занятии.

Для текущего контроля успеваемости по очной форме обучения преподавателем используется балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности. Поэтому настоятельно рекомендуется тщательно прорабатывать материал дисциплины при самостоятельной работе, участвовать во всех формах обсуждения и взаимодействия, как на лекциях, так и на лабораторных занятиях в целях лучшего освоения материала и получения высокой оценки по результатам освоения дисциплины.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к лабораторным занятиям, к рубежным контролям, подготовку к зачету.

Рекомендуемая трудоемкость самостоятельной работы представлена в таблице:

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы	Рекомендуемая акад. час трудоемкость,
6 семестр	
Углубленное изучение тем дисциплины:	10
Темы 2,3	10
Подготовка к лабораторным занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	8
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часу на каждый рубеж)	4
Подготовка к зачету	18
Всего за 6 семестр:	40
7 семестр	
Углубленное изучение тем дисциплины:	22
Темы 6,7	22
Подготовка к лабораторным занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	8
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часу на каждый рубеж)	4
Подготовка к зачету	18
Всего за 7 семестр:	52

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Балльно-рейтинговая система контроля и оценки академической активности обучающихся в КГУ
2. Отчеты обучающихся по лабораторным работам
3. Банк тестовых заданий к рубежным контролям № 1, 2, 3, 4 (для очной формы обучения)
4. Перечень вопросов к зачету.

6.2. Система балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся по дисциплине

работы обучающихся по дисциплине							
№	Наименование	Содержание					
Очная форма обучения							
6 семестр							
1	Распределение баллов за семестры по видам учебной работы, сроки сдачи учебной работы (доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии)	Вид учебной работы :	Посещение Лекций (1 балл за каждое 2-х часовое занятие)	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам (4 балла за каждую лабораторную работу)	Рубежный контроль №1	Рубежный контроль №2	зачет
		Балльная оценка:	16*20=20	46 x 6=24	13	13	30
		7 семестр					
		Вид учебной работы :	Посещение Лекций (1 балл за каждое 2-х часовое занятие)	Выполнение и защита отчетов по лабораторным работам (5 балла за каждую лабораторную работу)	Рубежный контроль №3	Рубежный контроль №4	зачет
		Балльная оценка:	16*16=16	56 x 6=30	12	12	30
2	Критерий пересчета баллов в традиционную оценку по итогам работы в семестре и экзамена	60 и менее баллов – неудовлетворительно; не зачтено; 61...73 – удовлетворительно; зачтено; 74... 90 – хорошо; 91...100 – отлично					

Преподаватель оценивает в баллах результаты тестирования каждого обучающегося по количеству правильных ответов и заносит в ведомость учета текущей успеваемости.

Зачет проводится в устной форме по списку вопросов к зачету или экзамену. Обучающийся отвечает на 2 вопроса. Каждый вопрос оценивается в 15 баллов. Подготовка к ответу занимает 30 мин. На ответ на вопрос отводится до 15 мин.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в зачетную экзаменационную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачёта, а также выставляются в зачетную книжку обучающегося.

6.4. Примеры тестовых заданий для рубежных контролей и зачета, (тест с открытой формой ответа)

6 семестр

Тест к рубежному контролю №1:

1. Перечислите основные элементы автоматизированной системы физических измерений.
2. Принцип работы аналого-цифрового преобразователя.
3. Принцип работы цифро-аналогового преобразователя.
4. Перечислите основные элементы архитектуры микропроцессорной системы.
5. Перечислите основные устройства ввода-вывода в микроконтроллере.

Тест к рубежному контролю №2:

1. Структура программы на языке C++.
2. Структура данных и их преобразование.
3. Основные структурные команды языка программирования.
4. Методы повышения точности цифровых измерений.
5. Алгоритмы первичной обработки данных.
6. Использование внешних библиотек.

7 семестр

Тест к рубежному контролю №3:

1. Типы научной публикации.
2. Структура научной публикации.
3. Основные принципы работы электронных таблиц.
4. Методы статистического анализа данных.
5. Построение графиков и диаграмм.

Тест к рубежному контролю №4:

1. Структура и назначение программы VBA.
2. Основные команды и объекты VBA.
3. Теги форматирования текста и таблицы.
4. Управление графикой и гиперссылки.
5. Каскадные таблицы стилей.
6. Управление скриптами.

Вопросы к зачету (6 сем):

1. Перечислите основные элементы автоматизированной системы физических измерений.
2. Принцип работы аналого-цифрового преобразователя.
3. Принцип работы цифро-аналогового-преобразователя.
4. Перечислите основные элементы архитектуры микропроцессорной системы.
5. Перечислите основные устройства ввода-вывода в микроконтроллере.
6. Структура программы на языке C++.
7. Структура данных и их преобразование.
8. Основные структурные команды языка программирования.
9. Методы повышения точности цифровых измерений.
10. Алгоритмы первичной обработки данных.
11. Использование внешних библиотек.
12. Команды битовых операций
13. Управление портами ввода-вывода
14. Подсчет внешних событий и прерывания

Вопросы к зачету (7 сем):

1. Типы научной публикации.
2. Структура научной публикации.
3. Основные принципы работы электронных таблиц.
4. Методы статистического анализа данных.
5. Построение графиков и диаграмм.
6. Структура и назначение программы VBA.
7. Основные команды и объекты VBA.
8. Теги форматирования текста и таблицы.
9. Управление графикой и гиперссылки.
10. Каскадные таблицы стилей.
11. Управление скриптами.
12. Публикация в Интернете
13. Рейтинг публикаций
14. Научный сайт

6.5. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, рубежных контролей и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА**7.1. Основная учебная литература**

1. Бутырин, П. А. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7 [Электронный ресурс] / П. А. Бутырин, Т. А. Васьковская, В. В. Каратаев; Под.ред. П. А. Бутырина. - Москва : ДМК Пресс, 2009. - 265 с.: ил. - ISBN 5-94074-274-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/409558>

2. Грибанов, Д. Д. Общая теория измерений: Монография / Д.Д. Грибанов. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 116 с. (Научная мысль) ISBN 978-5-16-010766-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/501732>
3. Ревич, Ю. В. Программирование микроконтроллеров AVR: от Arduino к ассемблеру : практическое пособие / Ю. В. Ревич. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2020. - 448 с. - (Электроника). - ISBN 978-5-9775-4076-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1151495>
4. Arduino®. Полный учебный курс. От игры к инженерному проекту : практическое пособие / А. А. Салахова, О. А. Феоктистова, Н. А. Александрова, М. В. Храмова. - Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 178 с. - (РОБОФИШКИ). - ISBN 978-5-00101-886-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1203933>

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Клаассен, К. Основы измерений. Датчики и электронные приборы : учебное пособие / К. Клаассен. - 4-е изд. - Долгопрудный : Издательский Дом «Интеллект», 2012. - 352 с. - ISBN 978-5-91559-125-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/413191>
2. Светозарова, Г. И. Программирование и алгоритмические языки. Программирование на языках Турбо-Паскаль и Си : лабораторный практикум / Г. И. Светозарова, Е. В. Сигитов. - Москва : ИД МИСиС, 2002. - 149 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1232415>
3. Сигитов, Е. В. Информатика : электронные таблицы Excel : практикум / Е. В. Сигитов. - Москва : Изд. Дом МИСиС, 2008. - 91 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1232696>

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Шпаков, П. С. Математическая обработка результатов измерений / П. С. Шпаков, Ю. Л. Юнаков. - Красноярск : СФУ, 2014. - 410 с. - ISBN 978-5-7638-3077-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/550266>
2. Капуткин, Д. Е. Физика : обработка результатов измерений при выполнении лабораторных работ : учебно-методическое пособие / Д. Е. Капуткин, А. Г. Шустиков ; под ред. Г. М. Ашмарина. - Москва : ИД МИСиС, 2007. - 108 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1226924>
3. Дунаев, В. В. HTML, скрипты и стили / В. В. Дунаев. - 4-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2015. - 810 с. - (В подлиннике). - ISBN 978-5-9775-3317-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/350807>

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Объектная модель VBA /Электронный ресурс/ <https://docs.microsoft.com/ru-ru/office/vba/api/overview/excel/object-model>

2. Сайт АРДУИНО /Электронный ресурс/<https://www.arduino.cc/>
3. Сайт по программированию /Электронный ресурс/<https://alexgyver.ru/lessons/arduino-reference/#%D1%80%D0%B0%D0%B1%D0%BE%D1%82%D0%B0-%D1%81-serial-reference>

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znanium.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12. ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п.4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Компьютерные методы в физике»

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата **03.03.02 – Физика**

Направленность:

Информационные технологии в физике

Трудоемкость дисциплины: 9 ЗЕ (324 академических часа)

Семестр: 6,7 (очная форма обучения),

Форма промежуточной аттестации: зачет, зачет

Содержание дисциплины

Автоматизированные измерения. Микроконтроллеры.

Программирование микроконтроллеров. Офисное программирование.

Разработка интернет-ресурсов.