

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:
на заседании кафедры общей физики
протокол № 5 от «12» января 2022 г.

Согласовано:
Председатель УМК ФТИ

Зав. кафедрой



/Балапанов М.Х.



_____/Балапанов М.Х.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

дисциплина **Цифровые технологии обработки данных**

Часть, формируемая участниками образовательных отношений, дисциплина по выбору

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)



03.03.02 Физика

Направленность (профиль) подготовки

Цифровые технологии в физике функциональных материалов

Квалификация

бакалавр

<p>Разработчик (составитель)</p> <p><u>доцент, к.ф.-м.н., доцент</u> (должность, учёная степень, учёное звание)</p> <p><u>доцент, к.ф.-м.н., доцент</u> (должность, учёная степень, учёное звание)</p>	<p> / Хасанов Н.А.</p> <p> / Гирфанова Ф.М.</p>
--	--

Для приёма: 2022 г.

Уфа 2022 г.

Составитель: к.ф.-м.н., доцент Хасанов Н.А.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры общей физики,
протокол № 5 от «12» января 2022 г.

Заведующий кафедрой



/Балапанов М.Х.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____

протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой

/ _____ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании
кафедры _____

протокол № ____ от « ____ » _____ 20 _ г.

Заведующий кафедрой

/ _____ Ф.И.О./

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
4. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 4.1. Перечень индикаторов достижения компетенций с указанием планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания
 - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю).
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	ПК-1. Способен планировать и проводить научные исследования по перспективным направлениям фундаментальной и прикладной физики, материаловедения и наукоемких технологий с применением современных приборов и методов исследований	ПК-1.1. Знать современные методы исследования.	Знать методики расчёта погрешностей экспериментов.
		ПК-1.2. Уметь применять современные приборы и методы исследования на практике.	Уметь применять методики расчёта погрешностей к реальным экспериментам.
		ПК-1.3. Владеть современными методами исследования для решения научных задач.	Владеть навыками и методиками расчёта погрешностей при решении научных задач.
	ПК-2. Способен составлять научную, техническую, педагогическую и иную документацию по установленной форме с применением современных инфокоммуникационных технологий	ПК-2.1. Знать терминологию, требования к оформлению научно-технической документации, знать основные стандартные обозначения	Знать определения и терминов, применяемых в обработке данных, их обозначения
		ПК-2.2. Уметь составлять научно-техническую документацию	Уметь вычислять статистические характеристики полученных данных, уметь сглаживать данные
		ПК-2.3. Владеть навыками работы с компьютерными программами для составления научно-технической документации	Владеть навыками работы с электронными таблицами, навыками обработки данных с помощью какого-либо языка программирования.

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цифровые технологии обработки данных» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, и является дисциплиной по выбору.

Дисциплина изучается на 1 курсе во 2 семестре.

Цели изучения дисциплины: обучить основным методам обработки результатов физических экспериментов и наблюдений, методам вычисления коэффициентов аппроксимации, методам вычисления погрешностей, сглаживанию данных, вычислению статистических характеристик данных.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения информатики в школе.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень индикаторов достижения компетенций с указанием планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенции:

ПК-1. Способен планировать и проводить научные исследования по перспективным направлениям фундаментальной и прикладной физики, материаловедения и наукоемких технологий с применением современных приборов и методов исследований

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
ПК-1.1. Знать современные методы исследования.	Знать методики расчёта погрешностей экспериментов.	Не знает	Знает
ПК-1.2. Уметь применять современные приборы и методы исследования на практике.	Уметь применять методики расчёта погрешностей к реальным экспериментам.	Не умеет	Умеет
ПК-1.3. Владеть современными методами исследования для решения научных задач.	Владеть навыками и методиками расчёта погрешностей при решении научных задач.	Не владеет	Владеет

Код и формулировка компетенции:

ПК-2. Способен составлять научную, техническую, педагогическую и иную документацию по установленной форме с применением современных инфокоммуникационных технологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
ПК-2.1. Знать терминологию, требования к оформлению научно-технической документации, знать основные стандартные обозначения	Знать определения и терминов, применяемых в обработке данных, их обозначения	Не знает	Знает
ПК-2.2. Уметь составлять научно-техническую документацию	Уметь вычислять статистические характеристик и полученных данных, уметь сглаживать данные	Не умеет	Умеет
ПК-2.3. Владеть навыками работы с компьютерным и программами для составления научно-технической документации	Владеть навыками работы с электронными таблицами, навыками обработки данных с помощью какого-либо языка программирования.	Не владеет	Владеет

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Контролируемые действия по проверке знаний, умений и владений (Оценочные средства)
ПК-1.1. Знать современные методы исследования.	Знать методики расчёта погрешностей экспериментов.	Письменный тест, курсовая работа
ПК-1.2. Уметь применять современные приборы и методы исследования на практике.	Уметь применять методики расчёта погрешностей к реальным экспериментам.	Практические и лабораторные работы
ПК-1.3. Владеть современными методами исследования для решения научных задач.	Владеть навыками и методиками расчёта погрешностей при решении научных задач.	Практические и лабораторные работы
ПК-2.1. Знать терминологию, требования к оформлению научно-технической документации, знать основные стандартные обозначения	Знать определения и терминов, применяемых в обработке данных, их обозначения	Письменный тест, курсовая работа
ПК-2.2. Уметь составлять научно-техническую документацию	Уметь вычислять статистические характеристики полученных данных, уметь сглаживать данные	Практические и лабораторные работы
ПК-2.3. Владеть навыками работы с компьютерными программами для составления научно-технической документации	Владеть навыками работы с электронными таблицами, навыками обработки данных с помощью какого-либо языка программирования.	Практические и лабораторные работы

Показатели сформированности компетенции:

Критериями оценивания при модульно-рейтинговой системе являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для зачета: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:
для зачета:

зачтено - от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
не зачтено – от 0 до 59 рейтинговых баллов.

Рейтинг – план дисциплины

Цифровые технологии обработки данных

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

Направление/специальность: 03.03.02 Физика

Направленность (профиль) подготовки: Цифровые технологии в физике функциональных материалов

Курс 1, семестр 2

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1				
Текущий контроль				
1. Практические работы	5	5	0	25
Рубежный контроль				
1. Письменный тест	25	1	0	25
Модуль 2				
Текущий контроль				
1. Лабораторные работы	5	5	0	25
Рубежный контроль				
1. Курсовая работа	25	1	0	25
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада				5
2. Публикация статей				5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			0	-10
Итоговый контроль				
1. Зачет				

Практические работы

Описание практических работ

Каждый студент создаёт программу на компьютере с помощью языка программирования (например, Pascal либо Python) согласно своему варианту. Полный текст заданий дан в фонде оценочных средств.

Пример задания для практической работы:

Создать графики кривой на плоскости, пространственной кривой и поверхности в среде Maxima (для каждого варианта указывается функция или параметрическое описание).

Список практических работ

1. Работа "Создание файла, содержащего случайные числа с заданным распределением"
2. Работа "Создание программы, читающей экспериментальные данные из файла в массив"
3. Работа "Сглаживание больших массивов данных"
4. Работа "Приближение данных функциями методом наименьших квадратов"
5. Работа "Корреляционный анализ"

Описание методики оценивания:

За каждую практическую работу студент может получить либо 0, либо 5 баллов. Недоделанная работа считается невыполненной. Работа, сделанная с ошибками, считается невыполненной до устранения ошибок. Всего 5 практических работ, поэтому студент может получить до 25 баллов за выполненные работы.

Критерии оценки (в баллах)

- 0 баллов выставляется студенту, если он не выполнил задание;
- 5 баллов выставляется студенту, если он выполнил задание.

Лабораторные работы

Описание лабораторных работ

Каждый студент выполняет задание с помощью электронной таблицы (например, Excel либо LibreOffice Calc) согласно своему варианту. Полный текст заданий дан в фонде оценочных средств.

Пример задания для практической работы:

Создать графики кривой на плоскости, пространственной кривой и поверхности в среде Maxima (для каждого варианта указывается функция или параметрическое описание).

Список лабораторных работ

1. Работа "Создание электронной таблицы и импорт в нее экспериментальных данных"
2. Работа "Обработка погрешностей прямых измерений с помощью электронной таблицы"
3. Работа "Построение гистограммы распределения данных"

4. Работа "Интерполяция данных сплайнами"
5. Работа "Получение линии тренда и ее коэффициентов"

Описание методики оценивания:

За каждую лабораторную работу студент может получить либо 0, либо 5 баллов. Недоделанная работа считается невыполненной. Работа, сделанная с ошибками, считается невыполненной до устранения ошибок. Всего 5 лабораторных работ, поэтому студент может получить до 25 баллов за выполненные работы.

Критерии оценки (в баллах)

- 0 баллов выставляется студенту, если он не выполнил задание;
- 5 баллов выставляется студенту, если он выполнил задание.

Тест.

Описание теста:

При прохождении теста надо ответить на вопросы на компьютере. Тест находится на сайте moodle.bashedu.ru. Кроме того, вопросы этого теста находятся в фонде оценочных средств.

Пример задания теста

Какие из указанных величин отвечают за разброс данных около среднего?

1. дисперсия
2. медиана измерения
3. среднее измерения
4. среднеквадратичное отклонение
5. размах измерения

Описание методики оценивания:

Тест оценивается от 0 до 25 баллов. Баллы определяются путём округления до целого числа количества процентов правильных ответов, разделённого на 4.

Курсовая работа.

Описание курсовой работы:

Каждый студент получает индивидуальную тему и задание. Студент должен выполнить литературный обзор по теме и оформить выполненное задание. Задания содержатся в фонде оценочных средств.

Описание методики оценивания:

Баллы за части задания складываются. Курсовая работа даёт в сумме от 0 до 25 баллов. Если получено не менее 15 баллов, курсовая работа считается засчитанной. Кроме того, за курсовую работу выставляется отдельная оценка (25 баллов - отлично, 20 баллов - хорошо, 15 баллов - удовлетворительно, 10 баллов и меньше - неудовлетворительно).

Критерии оценки (в баллах)

- 10 баллов выставляется студенту за наличие литобзора;
- 5 баллов выставляется студенту за качественное оформление курсовой работы;
- 5 баллов выставляется студенту за наличие выполненного задания;
- 5 баллов выставляется студенту за качество выполненного задания.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Основная литература:

1. Третьяк, Людмила Николаевна. Основы теории и практики обработки экспериментальных данных : учеб. пособие для бакалавриата и магистратуры / Л. Н. Третьяк, А. Л. Воробьев ; под ред. Л. Н. Третьяк .— 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2019 .— 237 с. — (Университеты России) .— Библиогр. в конце разд. — ISBN 978-5-534-08623-2 : 610 р. 98 к. (20 экз. в биб-ке БашГУ)
2. Белобородова, Т.Г. Статистические методы обработки экспериментальных данных : учеб. пособие для студ. по направлению подготовки 051000-"Профессиональное обучение" / ред. А.Ю. Кирюхин .— Стерлитамак : Изд-во СФ БашГУ, 2014 .— 217с. — Библиогр.: с.216-217 .— 122р.37к. (25 экз. в биб-ке БашГУ)
3. Гиззатова, Э.Р. Вычислительная математика. Методы математической обработки данных : учеб. пособие для студ., обучающихся по направлениям "04.03.01-Химия", "03.03.02-Физика" / Э.Р. Гиззатова, С.С. Борисевич, Ю.А. Гнатенко ; МОиН РФ; СФ БашГУ; Под ред. А.И. Карамовой и др. — Стерлитамак : Изд-во СФ БашГУ, 2016 .— 104 с. — Библиогр.: с. 103 .— 73 р. 26 к. (20 экз. в биб-ке БашГУ)

б) Дополнительная литература:

4. Чашкин, Ю.Р. Математическая статистика. Анализ и обработка данных : учеб. пособие для студ. высших учеб. заведений .— 2-е изд., перераб. и доп. — Ростов н/Д : Феникс, 2010 .— 236,[1]с. : ил. — (Высшее образование) .— (В пер.) .— ISBN 978-5-222-16474-7 : 234р. (4 экз. в биб-ке БашГУ)
5. Компьютерный практикум по информационным технологиям : обработка табличных данных : учеб.-метод. пособие для студ., обучающихся по направлениям "050100.62-Педагогическое образование" и др. / авт.-сост. С.М. Анохин .— Стерлитамак : Изд-во СФ БашГУ, 2013 .— 80с. : ил. — Библиогр.: с.80 .— 73р.42к. (52 экз. в биб-ке БашГУ)
6. Коробова, Л.А. Статистическая обработка данных в среде MathCAD. Лабораторный практикум: учебное пособие [Электронный ресурс] / Л.А. Коробова [и др.] .— Воронеж : ВГУИТ, 2011 .— 57 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему "Университетская библиотека online" .— ISBN 978-5-4372-0059-9 .— <[URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=141673](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=141673)>.

5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотечная система. ЭБ БашГУ. — Собственная электронная библиотека учебных и научных электронных изданий, которая включает издания преподавателей БашГУ. Авторизованный доступ по паролю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. — <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система .Университетская библиотека онлайн. — Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ по

пароллю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. — <https://biblioclub.ru/>

3. Электронная библиотечная система издательства Лань. — Полнотекстовая БД учебных и научных электронных изданий. Авторизованный доступ попароллю из любой точки сети Интернет. Регистрация в Библиотеке БашГУ, дальнейший доступ из любой точки сети Интернет. — <https://e.lanbook.com/>

4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ — Справочно-поисковый аппарат библиотеки. Включает в себя систему каталогов и картотек, справочно-библиографический фонд. — <http://www.bashlib.ru/catalogi/>

Программное обеспечение:

1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.

2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные

3. Учебный Комплект Компас-3D V13 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении (лицензия). Договор №263 от 07.12.2012 г.

4. Maxima. Свободная лицензия GNU GPL.

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

<i>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</i>	<i>Вид занятий</i>	<i>Наименование оборудования, программного обеспечения</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
аудитория № 412 компьютерный класс (3. Валиди 32, физ-мат корпус),	Практические занятия, письменный тест, курсовая работа	Аудитория 412: Компьютеры с выходом в интернет. Читальный зал № 201
читальный зал № 201 (3. Валиди 32, физ-мат корпус), читальный зал № 201 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100), аудитория № 412 компьютерный класс (3. Валиди 32, физ-мат корпус),	Самостоятельная работа	Учебная мебель, PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5»/Кл/мышь, ПК в компл. Фермо Intel, Программное обеспечение: 1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные 3. Учебный Комплект Компас-3D V13 на 50 мест. Проектирование и конструирование в машиностроении (лицензия). Договор №263 от 07.12.2012 г. 4. Lazarus. Свободная лицензия GNU GPL.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины **Цифровые технологии обработки данных** на 2 семестр

(наименование дисциплины)

дневная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2 / 72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	66,2
лекций	0
практических/ семинарских	32
лабораторных	32
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	2,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	5,8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	0

Форма(ы) контроля:

зачет 2 семестр

курсовая работа 2 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Создание файла, содержащего случайные числа с заданным распределением	0	8	0	1	[1], §1	читать литературу	практическая работа
2.	Создание программы, читающей экспериментальные данные из файла в массив	0	6	0	0	[1], §4, [2], §3	читать литературу	практическая работа
3.	Сглаживание больших массивов данных	0	6	0	1	[1], §7, [2], §5-6	читать литературу	практическая работа
4.	Приближение данных функциями методом наименьших квадратов	0	6	0	1	[1], §8, [2], §7	читать литературу	практическая работа
5.	Корреляционный анализ	0	6	0	0	[1], §10, [2], §11-12	читать литературу	практическая работа, тест
6.	Создание электронной таблицы и импорт в нее экспериментальных данных	0	0	6	1	[1], §12, [2], §15	читать литературу	лабораторная работа
7.	Обработка погрешностей прямых измерений с помощью электронной таблицы	0	0	6	0	[1], §14, [2], §16	читать литературу	лабораторная работа

8.	Построение гистограммы распределения данных	0	0	6	1	[1], §19	читать литературу	лабораторная работа
9.	Интерполяция данных сплайнами	0	0	8	0	[1], §20-21	читать литературу	лабораторная работа
10.	Получение линии тренда и ее коэффициентов	0	0	6	0,8	[1], §24	читать литературу, выполнить курсовую работу	лабораторная работа, сдача курсовой работы
Всего часов:		0	32	32	5,8			

